



[©www.janssen-illustration.de](http://www.janssen-illustration.de)

Von der Bruchbude zum Passivhaus

Hintergrundinformationen für den Spielleiter zur Spielidee, zum Thema **energetische Sanierung**, zum Spielablauf sowie zur Programmstruktur und Bedienung.

An der vom Menschen verursachten CO₂-Belastung der Umwelt haben in unseren Breitengraden Gebäude einen wesentlichen Anteil. Auf öffentliche und private Gebäude entfällt in Deutschland für Heizung, Warmwasser und Beleuchtung ein Anteil von 40% des Gesamtenergieverbrauchs. Sie stehen für fast 20% des gesamten CO₂-Ausstoßes. Zugleich werden in privaten Haushalten rund 85% des gesamten **Energiebedarfs** für Heizung und Warmwasser eingesetzt (Quelle: BMVBS).

Künftig sollen Gebäude weniger Energie verbrauchen und nach Möglichkeit ihren Wärme- und Strombedarf aus erneuerbaren Energiequellen decken. Das Thema **Sanierung** ist gesellschaftspolitisch und wirtschaftlich von großer Bedeutung. Die **energetische Sanierung** des Gebäudebestandes ist einer der Schlüsselfaktoren für den Klimaschutz.

Die stetig gestiegenen Preise für Energie und die weiterhin zu erwartenden Preissteigerungen, insbesondere bei den endlichen fossilen **Brennstoffen** Öl und Gas, machen eine **Sanierung** des Gebäudebestandes allein schon aus finanziellen Gründen notwendig, weil andernfalls die **Betriebskosten** der Wirtschaftlichkeit eines Gebäudes ein Ende setzen.

Bei einem unsanierten Gebäude bleiben die Energieverbräuche gleich, allein aus den Preissteigerungen ergeben sich **Betriebskosten** von zigtausend Euro pro Jahr in der Zukunft, die vermutlich durch Steigerungen des Einkommens nur unzureichend kompensiert werden können. Natürlich sind Prognosen über einen Zeitraum von 50 Jahren äußerst spekulativ und von so vielen Faktoren abhängig, dass einigermaßen verlässliche Werte nicht zu bekommen sind. Unstrittig ist allerdings, dass alle **Primärenergie**träger im Preis steigen werden. Legt man die Preissteigerungsraten der letzten Jahre zugrunde, ist eher mit einer progressiven denn linearen Steigerung der Preise für Öl/Gas, Strom und anderer Energieträger zu rechnen.

Der Einfachheit halber sind in diesem Spiel lineare Preissteigerungen zugrunde gelegt, wobei wir davon ausgehen, dass die Kosten für Öl/Gas stärker steigen werden als für nachwachsende und regenerative Energieträger und dass die Einkommenssteigerungen nicht im gleichen Maße Schritt halten. Diese Annahmen unterstreichen die Notwendigkeit einer **Sanierung** des Gebäudebestands.

Inhaltsverzeichnis

Spielidee.....	2
Spielstruktur.....	2
Sanierung.....	2
Modernisierung.....	2
Kapitalbedarf.....	3
Wertverluste.....	3
Klimapunkte.....	3
Zusätzliche Spielereignisse.....	3
Spielbestandteile.....	4
Ablauf des Spiels.....	5
Auswertung der Sanierung.....	7
Rundenauswertung.....	7
Einzelauswertung.....	8
Gesamtauswertung.....	8



Spielidee

Ein geerbtes Haus und geerbtes Geldvermögen verpflichtet die Spieler zum Erhalt des Vermögens über einen Zeitraum von 25 Jahren. Die Lage des Hauses und das Erbe sind attraktiv genug für junge Leute, das Erbe anzunehmen und sich der Herausforderung zu stellen, es energetisch zu sanieren und so zu modernisieren, dass ein komfortables Wohnen erreichbar erscheint.

Ziel ist der Erhalt des Hauses und ein Auskommen mit dem Geldvermögen, das Erreichen einer zeitgemäßen Bausubstanz und Ausstattung und der Klimaschutz durch Vermeidung bzw. Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.

Das Spiel verläuft über 5 Runden und simuliert pro Runde einen Zeitraum von 5 Jahren. Es können bis zu zwei Sanierungs- und/oder Modernisierungsvarianten je Runde gewählt werden.

Außerdem bringen Ereigniskarten überraschende Elemente und es können zusätzliche Konsumausgaben getätigt werden. Alle Entscheidungen werden auf Spielplänen protokolliert. Der Spielleiter gibt die Sanierungs- und Modernisierungsaufträge sowie Konsumentscheidungen in ein internetbasiertes Berechnungsprogramm ein, das die Maßnahmen im Hinblick auf Hauswerterhalt, Betriebskosten, Geldvermögen und Klimapunkte errechnet. Klimapunkte werden für CO₂-einsparende Maßnahmen vergeben.

Anhand von Diagrammen, die über Beamer angezeigt werden können, kann der Spielleiter den Spielern nach jeder Runde die erreichten Werte im Vergleich zur Vorrunde aufzeigen, die wiederum Ausgangsbasis für die nächste Runde sind.



das Erbe

© EnergieBauZentrum

Spielstruktur

Sanierung

Energetische Zusammenhänge versucht das Simulationsspiel am Beispiel eines typischen Siedlungshauses (Baujahr 1910) zu verdeutlichen, welches in den letzten Jahrzehnten keine Sanierung erfahren hat. Auch wenn dieser Typ eines weitgehend unsanierten Hauses stark rückläufig ist (meist sind zumindest die Fenster durch Doppelverglasung ausgetauscht) befindet sich im Häuserbestand Deutschlands noch ein hoher Anteil unzureichend gedämmter Gebäude und es lassen sich an diesem Typ die Auswirkungen einer Sanierung bzw. die Energieverbräuche und finanziellen Auswirkungen eines Fortbestehens im unsanierten Zustand deutlicher aufzeigen.

Dass in einem Simulationsspiel die Komplexität diverser Bauformen und Sanierungsmöglichkeiten nicht vollumfänglich abgebildet werden kann und Reduzierungen vorgenommen werden müssen, sollte nicht als Mangel angesehen werden, sondern bietet die Chance, Sanierungsmaßnahmen berechenbar, vergleichbar und nachvollziehbar zu machen.

Das Rechenmodell des Spiels versucht die Auswirkungen von Sanierungsmaßnahmen möglichst realitätsnah abzubilden und beruht weitgehend auf den Berechnungsverfahren, die im Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) veröffentlicht wurden.

Modernisierung

Die Ausstattungen unsanieter Gründerzeit-Häuser können in der Regel auch nicht die Anforderungen an ein zeitgemäßes Wohnen im Sanitär- und Küchenbereich sowie der elektrischen Versorgung erfüllen, von der dekorativen Raumgestaltung ganz zu schweigen. Deshalb sind Modernisierungen im Maßnahmenkatalog des Spiels ebenfalls enthalten.



Badausstattung

©EnergieBauZentrum



Kapitalbedarf

Sanierungen und Modernisierungen erfordern Investitionskapital. Dieses wird im Spiel einerseits durch ein Erbe als Ausgangskapital zur Verfügung gestellt, andererseits durch eine jährliche Rücklage aus dem laufenden Einkommen, vergleichbar einer laufenden Miete. Höhe des Investitionskapitals und der jährlichen Rücklagen kann vom Spielleiter verändert werden. In jedem Fall ist das Investitionskapital begrenzt. Die Spieler sind dadurch gezwungen, ihre Investitionsentscheidungen nacheinander und in einer möglichst effizienten Weise zu treffen, da sie andernfalls ein schnelles finanzielles Aus riskieren, denn die laufenden Betriebskosten sind ebenfalls zu tragen und steigen – ohne Gegensteuern durch energetische Maßnahmen – jährlich.

Wertverluste

Jede Immobilie verliert normalerweise durch den Alterungsprozess an Wert. Wird der Wertverlust eines Hauses – je nach Standort und Lage – in der Realität oft durch eine Wertsteigerung des Grundstücks zumindest teilweise kompensiert, bleibt dieser Faktor im Spiel prinzipiell unberücksichtigt, kann aber gegebenenfalls vom Spielleiter durch einen geringeren prozentualen Wertverlust angepasst werden. Alle Modernisierungs- und Sanierungsmassnahmen wiederum erhöhen den Wert des Hauses. Während Modernisierungen lediglich den Wohnkomfort und den Wert des Hauses verbessern, wirken sich Sanierungen an der Gebäudehülle und in der Heiztechnik zusätzlich auf die laufenden Betriebskosten aus und senken sie.

Klimapunkte

Aus der Differenz der für die Beheizung des Hauses einzusetzenden Primärenergie vor und nach einer Sanierungsmassnahme errechnen sich die Klimapunkte. Sie bilden in gewisser Weise ein CO₂-Äquivalent ab. Je mehr CO₂ eingespart wird, desto höher ist die Punktzahl.

Da beim Bauen und Sanieren auch die sogenannte „graue Energie“ eine Rolle spielt und sich insbesondere in der Materialwahl und den Transportwegen niederschlägt, wird dieser Aspekt im Spiel ebenfalls berücksichtigt und durch einen kleinen Bonus bei den Klimapunkten belohnt. Für eine vergleichbar wirksame – aber eventuell teurere – Dämmmaßnahme aus nachwachsenden regionalen Rohstoffen bekommt ein Spieler etwas mehr Klimapunkte.

Im Spiel stehen typische Sanierungs- und Modernisierungsmassnahmen zur Verfügung und sind mit entsprechenden Kosten verbunden. Alle Maßnahmen sind im Booklet zum Spiel erläutert. Sicherlich wären weitere Maßnahmen wünschenswert und darstellbar, aber um eine Spielfähigkeit und Vergleichbarkeit der Gruppen zu gewährleisten, ist die Komplexität potentieller Sanierungsmassnahmen auf wesentliche Aspekte konzentriert worden. Trotz oder wegen dieser Reduzierung können belastbare Werte erzielt und die Zusammenhänge verständlich dargestellt werden.

Zusätzliche Spielereignisse

Ereignis- und Maluskarten bringen Überraschungen ins Spiel und können den Spielverlauf und die Strategie der Spieler beeinflussen. Sie sollen einerseits das Spielvergnügen durch zusätzliche finanzielle Mittel oder auch sich finanziell auswirkende Schadensereignisse bereichern, andererseits erschließen sie weitere Handlungsfelder des Klimaschutzes.

Klimarelevante und die CO₂-Produktion beeinflussende Faktoren finden sich beispielsweise auch in den Bereichen Ernährung, Mobilität, Recycling und energie- und umweltbewusstes Verhalten beim Wohnen und Arbeiten wieder. Auch wenn die Hauptintention unseres Simulationsspiels das Aufzeigen der Notwendigkeit und sinnvoller Strategien zum Sanieren von Altbauten ist, wollten wir auf andere Aspekte klimarelevanten Verhaltens nicht ganz verzichten, zumal sie in den Handlungsmöglichkeiten und der Alltagsrealität vieler SuS eine wesentlich größere Rolle spielen. Damit sich diese Aspekte im Spielverlauf sichtbar auswirken können, haben wir ihnen bei der Berechnung der Klimapunkte einen höheren Stellenwert eingeräumt als ihnen von der CO₂-Äquivalenz eigentlich zusteht. Radfahren schont das Klima, aber im Vergleich zu einer guten Gebäudedämmung so marginal, dass die Klimapunkte dafür nicht wirklich einen Anreiz böten, auf's Rad zu steigen.



Ereigniskarten

@EnergieBauZentrum



Spielbestandteile

Bei unserem Simulationsspiel handelt es sich um ein Online-Berechnungsprogramm. Für die Nutzung des Spiels ist eine Registrierung erforderlich. Bitte melden Sie sich über die Website <https://www.niconsult.com/hwk> an. Sie erhalten Ihren persönlichen Zugangscode und können Ihre persönlichen Spielstände speichern.

Das Spiel kann mit bis zu 35 Spielern (exklusive Spielleiter) durchgeführt werden. Dabei wird mit max. sieben Gruppen von max. fünf Gruppenmitgliedern gespielt. Der Spielleiter benötigt als Einziger einen Computer mit Internetzugang. Ein Beamer zur Projektion der Spielstände ist ebenfalls Voraussetzung. Die neben dem Online-Berechnungsprogramm erforderlichen Spielmaterialien können mit Hilfe von Druckvorlagen selbst hergestellt werden. Im Spielmenü des Online-Spiels finden Sie unter dem Menüpunkt „Nützliches“ alle Druckvorlagen. Außerdem benötigen Sie Gruppennummern, eine 3-Minuten-Sanduhr und Stifte.

The screenshot shows the homepage of the website 'Von der Bruchbude zum Passivhaus'. At the top, there are three tabs: 'Wissenswertes' (green), 'Spiel' (yellow), and 'Nützliches' (blue). On the right, there's a logo for 'VON DER BRUCHBUDE ZUM PASSIVHAUS' featuring a small house wrapped in a green scarf. Below the tabs, it says 'Zum Starten des Spieles bitte Einloggen' (Please log in to start the game). There are fields for 'Benutzername' (Username) and 'Passwort' (Password), and a red 'Zugang' (Access) button. To the right of the form is a green rectangular area with a stylized sun icon. At the bottom, there are links for 'Startseite | Impressum + Kontakt' (Homepage | Impressum + Contact), 'Glossar' (Glossary), and '© EnergieBauZentrum'.

Berechnungsprogramm

Spiele können über den Menüpunkt „Spiel“ gestartet werden.

Es gibt die Möglichkeit, ein neues Spiel zu beginnen oder alte Spielstände wieder aufzurufen. Es werden bis zu 42 Spielstände unter Ihrem „Account“ abgespeichert.

Wichtige Hintergrundinformationen für den Spielleiter finden Sie unter dem Menüpunkt „Wissenswertes“.

Booklet

Das Booklet wird min. einmal für jede Spielgruppe benötigt. Bei größeren Gruppen (4 Mitglieder) ist ein zweites Exemplar sinnvoll. Die Mitspieler können sich mit Hilfe des Booklets über ihre Möglichkeiten im Spiel informieren und zwischen dort aufgeführten Kriterien abwägen, um ihre Entscheidungen zu fällen.

The booklet page features a large illustration of a house wrapped in a green scarf at the top left. The title 'Von der Bruchbude zum Passivhaus' is centered above a table comparing five insulation materials. The table has columns for Material, Art, Dämm-Qualität/U-Wert, Ökobilanz (Graue Energie, CO2-Emission, Entsorgung), and Kosten in €.

Material	Art	Dämm-Qualität U-Wert	Ökobilanz			Kosten in €
Polyurethan 12 cm	synthetisch	0,2 gut	mittel	mittel	Verbrennung	50.000
Polyurethan (PUR) ist ein synthetischer Dämmstoff. Er ist sehr leicht und hoch wärmehältig. Er wird bei Dachsanierungen als Aufsparrendämmplatte verwendet. Der sommerliche Wärmeschutz ist vergleichsweise schlecht.						
Mineralwolle 24 cm	mineralisch	0,12 sehr gut	mittel	mittel	Depone	60.000
Mineralwolle besteht aus Glas oder Gestein, das eingeschmolzen und zu Fasern verarbeitet wird. Der sommerliche Wärmeschutz ist etwas besser als bei der PUR-Variante.						
Hanffaser 30 cm	nachwachsend	0,12 sehr gut	mittel	gering	gut	68.000
Hanf ist eine Alternative zu Mineralwolle, da es sich dabei um ein atmungskaktives Naturprodukt handelt. Der sommerliche Wärmeschutz ist sehr gut.						
Zellulose 30 cm	Recycling-Material	0,12 sehr gut	gering	gering	wiederverwertbar	64.000
Zerkleinertes Altpapier erhält durch ein spezielles Mahlverfahren eine dreidimensionale Struktur, was zu einer Verzahnung der Flocken und größerem Volumen führt. Die Flocken werden in Hohlräume eingeschlagen. Der sommerliche Wärmeschutz ist sehr gut.						

Dach 7



Spielplan

Jede Spielgruppe erhält einen Spielplan, in den sie alle **Investition**sentscheidungen eintragen und Zwischenstände der Spielrunden notieren kann.

VON DER BRUCHBUDE ZUM PASSIVHAUS		Spielplan Simulationsspiel	
Gruppe:			
		Geld für Investitionen:	
		Aktuelle Betriebskosten:	
		1. Investition:	
		2. Investition:	
		Ereignis:	
		Konsum:	
		Runde 1	
		Geld für Investitionen:	
		Aktuelle Betriebskosten:	
		1. Investition:	
		2. Investition:	
		Ereignis:	
		Konsum:	
		Runde 2	
		Geld für Investitionen:	
		Aktuelle Betriebskosten:	
		1. Investition:	
		2. Investition:	
		Ereignis:	
		Konsum:	
		Runde 3	
		Geld für Investitionen:	
		Aktuelle Betriebskosten:	
		1. Investition:	
		2. Investition:	
		Ereignis:	
		Konsum:	
		Runde 4	
		Geld für Investitionen:	
		Aktuelle Betriebskosten:	
		1. Investition:	
		2. Investition:	
		Ereignis:	
		Konsum:	
		Runde 5	

VON DER BRUCHBUDE ZUM PASSIVHAUS		Auftragszettel Runde _____	
		Gruppe: _____	
Es können max. 2 Investitionen am Haus getätigt:			
Dach		Fassade	
<input type="checkbox"/> Polyurethan 12cm	<input type="checkbox"/> Polystyrol 14cm	<input type="checkbox"/> Polyurethan 24cm	<input type="checkbox"/> Polystyrol 24cm
<input type="checkbox"/> Polyurethan 24cm	<input type="checkbox"/> Holzfaser 20 cm	<input type="checkbox"/> Haifasern 30 cm	<input type="checkbox"/> Mineralwolle 16cm
<input type="checkbox"/> Zellulose 30 cm	<input type="checkbox"/> Mineralwolle 16cm	<input type="checkbox"/> Polystyrol XPS 5 cm	<input type="checkbox"/> Kunststoff 2-fach-Verglasung
<input type="checkbox"/> Haifasern 30 cm	<input type="checkbox"/> Holzfaser 20 cm	<input type="checkbox"/> Polystyrol XPS 14 cm	<input type="checkbox"/> Kunststoff 3-fach-Verglasung
<input type="checkbox"/> Zellulose 30 cm	<input type="checkbox"/> Mineralwolle 16cm	<input type="checkbox"/> Polystyrol XPS 23 cm	<input type="checkbox"/> Holz 3-fach-Verglasung
Heizung		Lüftung	
<input type="checkbox"/> Brennwert-Heizung	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage	<input type="checkbox"/> Pelletheizung	<input type="checkbox"/> Photovoltaik 12 qm
<input type="checkbox"/> Wärmeerpumpe	<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Warmetauscher	<input type="checkbox"/> Photovoltaik 36 qm	<input type="checkbox"/> Photovoltaik 36 qm
Moderneisierung		Solarwärme	
<input type="checkbox"/> Bad *	<input type="checkbox"/> Küche *	<input type="checkbox"/> Malerarbeiten *	<input type="checkbox"/> Hauselektrik *
<input type="checkbox"/> Bad ***	<input type="checkbox"/> Küche ***	<input type="checkbox"/> Malerarbeiten ***	<input type="checkbox"/> Hauselektrik ***
Konsum: Es können beliebig viele Investitionen getätigt		Ereigniskarte	
<input type="checkbox"/> Konzertkarten	<input type="checkbox"/> Fahrrad	Nummer:	
<input type="checkbox"/> Hifi-Anlage Docking Station	<input type="checkbox"/> Urlaub	falls Maluskarte:	
Fernseher	<input type="checkbox"/> Auto	an Gruppe:	
<input type="checkbox"/> mp3-Player	<input type="checkbox"/> Vegane Ernährung		
<input type="checkbox"/> Auto	<input type="checkbox"/> Flugreise		
<input type="checkbox"/> E-Ro	<input type="checkbox"/> E-		

Ablauf des Spiels

- Vor Spielbeginn kann der Spielleiter bei Bedarf die Spieleinstellungen manuell verändern.
- Zu Beginn stellt der Spielleiter mittels der im Programm integrierten Spielerläuterung den Mitspielern das Szenario vor und erläutert ihnen ihre Möglichkeiten und Pflichten im Spiel (die Spielerläuterung kann übersprungen werden, wenn die Bedingungen schon bekannt sind).
- Die Unterlagen werden verteilt und ggf. die Bezeichnungen der Spielergruppen festgelegt.
- Bevor es dann tatsächlich losgeht, können sich die Mitspieler einige Minuten (ca. 15 Min.) mit dem Booklet befassen und gemeinsam eine Spielstrategie entwickeln.
- Es können max. 5 Runden gespielt werden. Jede Runde entspricht einem Zeitabschnitt von 5 Jahren und dauert im Spiel lediglich 3 Minuten. Die Zeit kann mit einer Sanduhr / Stoppuhr gestoppt werden.
- Vor jeder Runde ziehen die Mitspieler / -gruppen jeweils eine Ereigniskarte. Die darauf beschriebenen Ereignisse haben finanzielle Auswirkungen (positiv oder negativ) und / oder Konsequenzen für den Stand der Klimapunkte. Diese Werte sind im Berechnungsprogramm hinterlegt, so dass die Mitspieler lediglich die Nummer der Ereigniskarte vermerken müssen (s. Auftragszettel). Einige Ereigniskarten sind Maluskarten. Maluskarten haben immer negative Auswirkungen und dürfen in der jeweiligen Runde im Spiel an eine andere Gruppe gegeben werden.
- Die Mitspieler kreuzen auf den Auftragszetteln ihre Maßnahmen an. Es können pro Runde zwei **Investition**smaßnahmen gewählt werden. Für Konsumausgaben gibt es keine Beschränkung (außer die zu Verfügung stehende Auswahl).
- Die Auftragszettel werden spätestens nach Ablauf der 3-Minuten-Frist an den Spielleiter abgegeben, der dann alle „Aufträge“ in das Programm eingibt (s. Eingabe). Alternativ können die SuS selber die Eingabe am Computer vornehmen.

Auftragszettel

Welche **Investitions**- oder Konsumausgaben getätigter werden sollen und welche Ereigniskarten gezogen wurden, tragen die Gruppen in jeder Runde in einen Auftragszettel ein und geben ihn an den Spielleiter. Dieser gibt die Aufträge in das Online-Spiel ein. Alternativ können die Spieler selbst die Eingaben am Computer vornehmen.



- Die Mitspieler können ihre Maßnahmen dokumentieren. Dafür können sie auf einem Spielplan schriftlich festhalten, was in der Runde durchgeführt wurde.

Der Spielplan wird zu einem späteren Zeitpunkt, bei den Rundenauswertungen, noch einmal wichtig werden.

Spielplan Simulationsspiel		Runde 1	Runde 2
Gruppe:		Geld für Investitionen:	Geld für Investitionen:
		Aktuelle Betriebskosten:	Aktuelle Betriebskosten:
		1. Investition:	1. Investition:
		2. Investition:	2. Investition:
		Ereignis:	Ereignis:
		Konsum:	Konsum:
		Runde 3	Runde 4
		Geld für Investitionen:	Geld für Investitionen:
		Aktuelle Betriebskosten:	Aktuelle Betriebskosten:
		1. Investition:	1. Investition:
		2. Investition:	2. Investition:
		Ereignis:	Ereignis:
		Konsum:	Konsum:
		Runde 5	
		Geld für Investitionen:	
		Aktuelle Betriebskosten:	
		1. Investition:	
		2. Investition:	
		Ereignis:	
		Konsum:	

- Nach Online-Eingabe der Aufträge aller Gruppen durch den Spielleiter ermittelt das Berechnungsprogramm, welche Auswirkungen die jeweiligen Maßnahmen auf das Haus haben. Die Ergebnisse werden in der Rundenauswertung gemeinsam angeschaut und verglichen (Darstellung über Beamerprojektion).

Von der Bruchbude zum Passivhaus

Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5

Eingaben Runde 1

Spiel speichern und verlassen Nicolai Garrecht © EnergieBauZentrum zur Anwendungserklärung

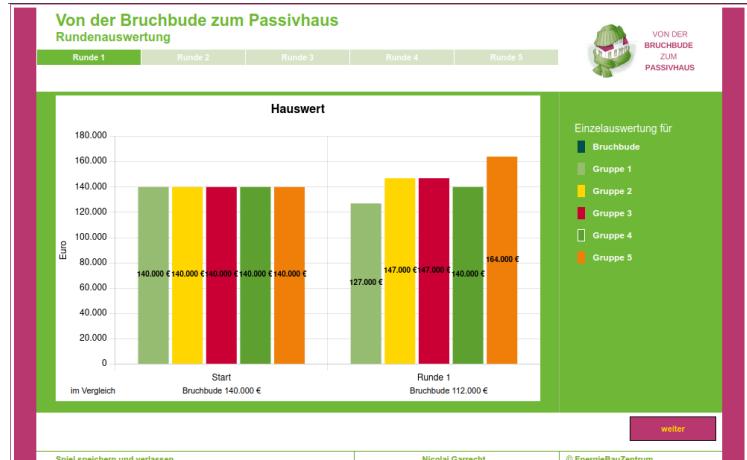
- Die Eingabe der Maßnahmen kann vom Spielleiter über die Eingabemasken im Programm sehr einfach vorgenommen werden. Die dennoch entstehende Spielpause kann durch verschiedene Aufgaben genutzt werden:
 - gegenseitiges Vortragen der Ereigniskarten
 - Diskussion und Klärung von Verständnisfragen
 - Zu beauftragende Handwerks-Gewerke nennen (z.B. Fenstereinbau: Tischler)
 - Erläuterung von **Bautechnik** und **Gebäudetechnik** (technische Funktionsweise)
- Der Vorgang wiederholt sich je Runde. Nach 5 Runden sind die Spieler 25 Jahre „gealtert“. Sie haben Einiges an ihrem Haus getan und können in der Gesamtauswertung auch eine Einschätzung im Vergleich mit üblichen Baustandards, wie dem Passivhaus-Standard, erhalten.



Auswertung der Sanierung

Rundenauswertung

Im Spielverlauf findet normalerweise nach jeder Runde eine vergleichende Auswertung statt. Die Spieler/-gruppen können sehen, welche Auswirkung ihre **Investitionsentscheidung** gebracht hat und wo ihr Haus im Vergleich zu den anderen Spielern und insbesondere zu dem Referenzgebäude liegt. Das Referenzgebäude ist das geerbte Haus ohne jegliche Veränderung, **Sanierung** oder **Modernisierung**. Verglichen werden der Hauswert, die **Betriebskosten**, das Kapital und die Klimapunkte.

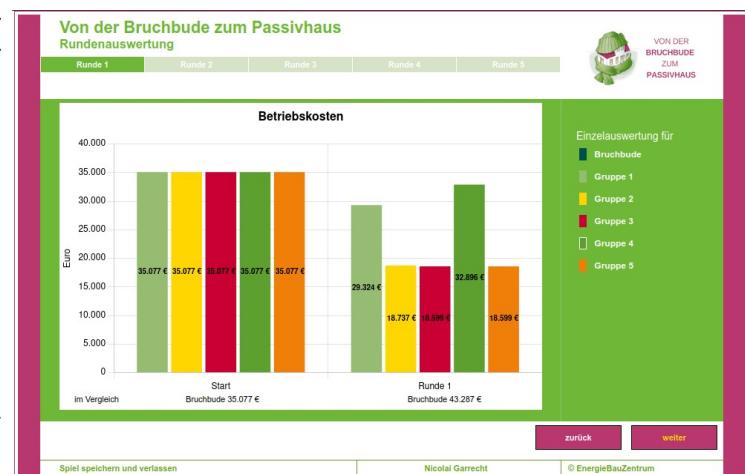


Hauswert

Wenn man nicht in das Haus investiert, verliert es seinen gesamten Wert innerhalb von 100 Jahren. Jede **Investition** (**Sanierung** und **Modernisierung**) in das Haus wirkt dem Wertverlust entgegen. Wie hoch der Wertverlust des Hauses sein soll, kann man in den Spieleinstellungen eingeben.

Betriebskosten

Das Computer-Programm ermittelt aufgrund der Gebäude-Kenndaten die **Betriebskosten** der letzten 5 Jahre und summiert sie auf. Die angegebenen Werte sind daher Zehn-Jahreswerte! (Um die Höhe in Relation zu setzen, könnten die Schüler die monatlichen **Betriebskosten** ermitteln). Zu den Kenndaten gehören zum einen die zu Beginn des Spiels eingestellten Spielparameter wie Preissteigerung Öl / Gas, Preissteigerung Strom, Preissteigerung Pellets und zum anderen die von den Spielgruppen ausgewählten Maßnahmen. **Sanierungsmaßnahmen** (Dämmung der Gebäudehülle) und Änderungen der Gebäude- und Heizungstechnik haben im Gegensatz zu **Modernisierungsmaßnahmen** Einfluss auf den **Energiebedarf** des Hauses und schlagen sich daher in den Betriebskosten nieder.



Geld

Bei der Berechnung des Vermögens werden die **Investitionskosten** und ggf. Kreditzinsen sowie die **Betriebskosten** der letzten 10 Jahre berücksichtigt. Aufgrund der Tatsache, dass die tatsächlichen **Betriebskosten** von den Spielgruppen nicht im Voraus berechnet werden können, kommt es hier leicht zu Abweichungen zum erwarteten Wert.

Für die nächste Runde steht der Gruppe, das hier dargestellte Kapital zur Verfügung und darüber hinaus ggf. die jährlichen Rückstellungen der letzten 10 Jahre. Wie hoch die Rückstellungen, d.h. die Sparrate der Gruppen ist, wird zu Beginn des Spieles bei den Einstellungen vorgenommen. Darüber hinaus kann die Inflationsrate festgelegt werden.

Übersteigen die Ausgaben das vorhandene Kapital, so wird automatisch ein Kredit in Anspruch genommen. Die Höhe der fälligen Kreditzinsen richtet sich nach der voreingestellten Zinshöhe.

Klimapunkte

Klimapunkte werden für CO₂-Einsparungen vergeben, sind also „gute“ Punkte. Klimapunkte kann man pauschal aufgrund von Ereigniskarten bekommen oder durch **Investitionsmaßnahmen** am Haus, die zu CO₂-Einsparungen führen. Darüber hinaus gibt es zusätzliche Klimapunkte für die Verwendung ökologischer Maßnahmen. Die Bewertung der ökologischen Maßnahmen richtet sich nach dem „Ökofaktor“, der zu Beginn des Spieles bei den Spieleinstellungen vorgenommen werden kann. Es besteht auch die Möglichkeit, Klimapunkte im Spielverlauf zu verlieren, indem man Konsum-Entscheidungen trifft, die das Klima schädigen.



Einzelauswertung

Wenn die einzelnen Gruppen besser nachvollziehen möchten, was in ihrem Fall Grund für die mehr oder weniger erfolgreiche Sanierung ist, können die folgenden drei Auswertungen angewählt werden.

Gebäudeschema

Das Gebäudeschema dient der Veranschaulichung des Sanierungszustandes des Gebäudes. Mithilfe der animierten Darstellung kann man auf einen Blick erkennen, welche Bauteile saniert sind und welche nicht. Auf diese Weise lässt sich ein Sanierungsstau sehr schnell ausmachen.

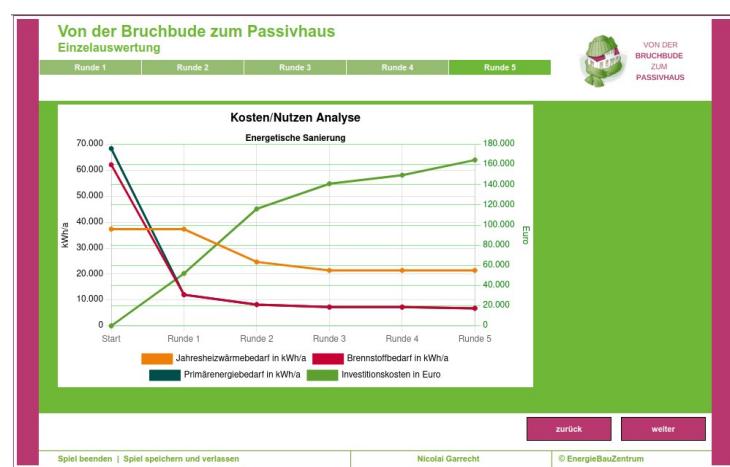


Kosten-Nutzen-Analyse

Energetische Sanierung

Mithilfe der Grafik „Kosten-Nutzen-Analyse“ kann man leicht Zusammenhänge zwischen getätigten Investitionen und deren Auswirkung auf die Energiebilanz feststellen. Während die Kosten in Euro dargestellt werden und die Investitionssummen aufaddiert werden, werden die energetischen Auswirkungen in kWh/a dargestellt. Es werden die Werte für den Jahres-Heizwärmeverbrauch, den Jahres-Endenergiebedarf und den Jahres-Primärenergiebedarf dargestellt. Der Jahres-Heizwärmeverbrauch ist ein Kennwert für die energetische Qualität der Gebäudehülle, der Jahres-Endenergiebedarf berücksichtigt darüber hinaus auch die Anlagentechnik und der Jahres-Primärenergiebedarf setzt den

Endenergiebedarf ins Verhältnis zu der in der Vorkette erzeugten Primärenergie. Bei dieser Grafik ist zu beachten, dass absolute Werte dargestellt werden, sie sind nicht auf den Quadratmeter umgerechnet.



Gesamtauswertung

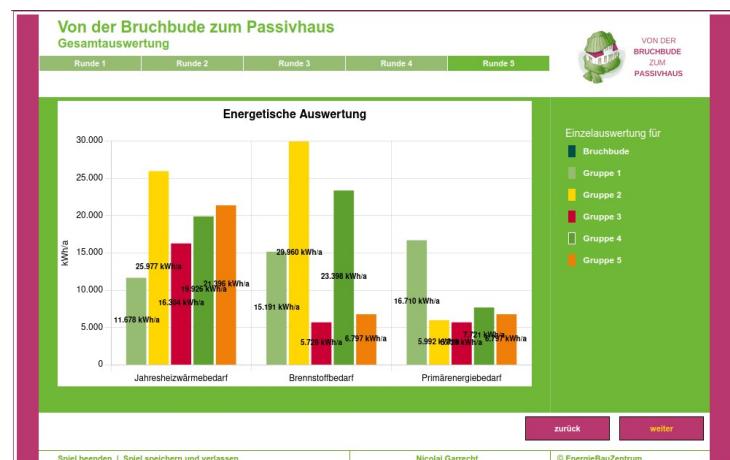
Zum Abschluss des Spiels werden zusätzliche Auswertungskriterien angeboten sowie Faktoren, die für die Gesamtbewertung sinnvoll sind, zusammengefasst (z.B. finanzielle Auswertung) und ermittelt, wer oder welche Gruppe sich als bester Hauserbe erwiesen hat.

Finanzielle Auswertung

Bei der finanziellen Auswertung werden das Vermögen, das sich aus der Summe von Hauswert und Geld ergibt, und die Betriebskosten aufgezeigt. Aus rein monetärer Sicht gibt diese Grafik Aufschluss über die Effizienz der Investitionen.

Energetische Auswertung

Die energetische Auswertung gibt Aufschluss über die Wirksamkeit der energetischen Maßnahmen: Der Jahres-Heizwärmeverbrauch ist ein Kennwert für die energetische Qualität der Gebäudehülle, der Jahres-Endenergiebedarf berücksichtigt darüber hinaus auch die Anlagentechnik und der Jahres-Primärenergiebedarf setzt den Endenergiebedarf ins Verhältnis zu der in der Vorkette erzeugten Primärenergie. Bei dieser Grafik ist zu beachten, dass absolute Werte dargestellt werden, sie sind nicht auf den Quadratmeter umgerechnet.





Energieausweis

Der Energieausweis zeigt die energetische Auswertung und bietet damit nicht nur Vergleichswerte zu anderen Einfamilienhäusern, sondern auch zum energetischen Zustand des Hauses vor der Sanierung. Im Unterschied zu der energetischen Auswertung werden hier nicht die absoluten Werte angezeigt, sondern die Werte pro Quadratmeter Nutzfläche und Jahr.

• Jahres-Heizwärmebedarf

Der **Jahres-Heizwärmebedarf** ist ein Kennwert für die energetische Qualität der **Gebäudehülle**



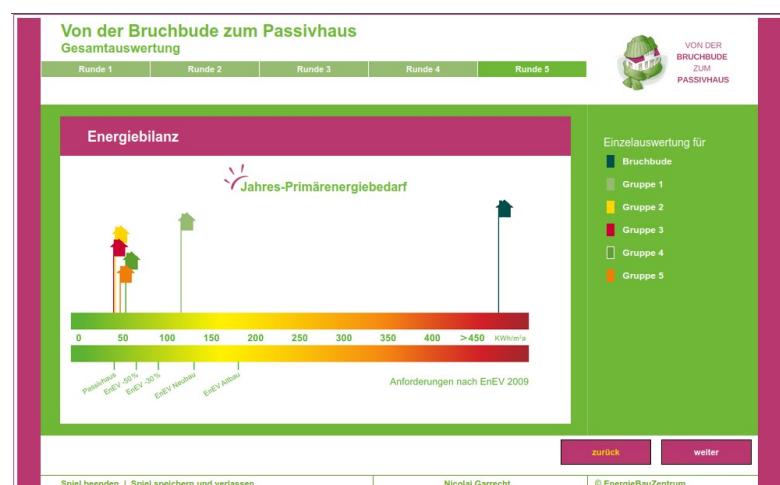
• Jahres-Endenergiebedarf

Der **Jahres-Endenergiebedarf** berücksichtigt nicht nur die **Gebäudehülle**, sondern auch die Anlagentechnik. Endenergie ist die Energiemenge, die in Form von Strom, Gas oder Pellets eingekauft werden muss und z.B. auf der Gas-Rechnung steht.



• Jahres-Primärenergiebedarf

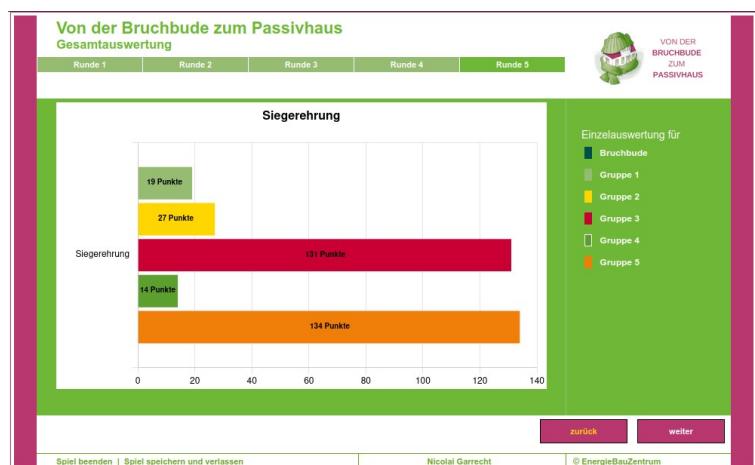
Der **Jahres-Primärenergiebedarf** berücksichtigt den nicht-erneuerbaren Anteil der **Primärenergie**, der zur Deckung des Endenergiebedarfs des Gebäudes benötigt wird. Hier werden auch Verluste in der Wertschöpfungskette berücksichtigt, z.B. bei der Förderung und beim Transport von Erdgas.





Siegerehrung

Bei der Siegerehrung werden Siegpunkte berechnet, wobei sich die Siegpunkte aus dem Quotient von Klimapunkten und Brennstoffbedarf ergeben. Darüber hinaus muss die Bedingung erfüllt sein, dass der Hauswert 100.000 Euro übersteigt und die Gruppe keine Schulden hat. Bei den Gruppen, die die Voraussetzung nicht erfüllen, werden die Siegpunkte halbiert.



Ausschnitt Programmlayout Siegerehrung