

Anhang 9: 3. Szenario

Monty Hall's Problem (Ziegenproblem)

3. Szenario

Monty Hall's Problem oder das Ziegenproblem

- **Das Ziegenproblem**
 - (auch als **Drei-Türen-Problem**, **Monty-Hall-Problem** oder **Monty-Hall-Dilemma** bekannt) dient zur Veranschaulichung eines Entscheidungsproblems unter Unsicherheit.
- **Ablauf**
 - Bei einer Spielshow im Fernsehen soll ein Kandidat eine von drei aufgebauten geschlossenen Türen auswählen. Hinter einer verbirgt sich der Gewinn, ein Auto, hinter den beiden anderen jeweils eine Ziege, also Nieten.
 - Der Spieler wählt eine Tür.
 - Nun lässt der Moderator, der die Belegung der Türen kennt, eine der beiden anderen Türen öffnen. Es wird eine Tür mit einer Ziege dahinter gewählt. Der Moderator bietet dem Spieler darauf hin an, *seine Entscheidung zu überdenken und möglicherweise das andere Tor zu wählen.*
- **Was sollte er tun? Soll er seine 1. Wahl ändern ?**

- Auch wenn die allermeisten Menschen dazu neigen, davon auszugehen, dass es *keinen* Unterschied macht zu wechseln oder bei der getroffenen Entscheidung zu bleiben, ist diese Annahme *falsch*.
- Die Wahrscheinlichkeit, dass sich das Auto hinter dem zunächst gewählten Tor befindet, beträgt $1/3$, dass es hinter einem der anderen beiden steht, $1/3 + 1/3 = 2/3$. Wenn nun klar ist, hinter welchem Tor das Auto *nicht* steht, dieses also die Wahrscheinlichkeit 0 hat, das ausgewählte Tor aber immer noch eine $1/3$ -Chance hat - siehe weiter unten, liegt jetzt die $2/3$ -Wahrscheinlichkeit auf dem nichtgewählten Tor. Bei einem Wechsel verdoppelt der Kandidat also seine Chancen auf das Auto.
- Um das Problem zu verstehen, muss man bedenken, dass die Chance auf dem gewählten Tor von Anfang an nur $1/3$ betrug, und sich beim Festhalten des Spielers an seiner Wahl auch nicht ändern kann - unabhängig ob der Showmaster ein Ziegentor öffnet oder nicht - andererseits die Wahrscheinlichkeitssumme aller Auswahlmöglichkeiten 1 beträgt.
- Oder anders: Wenn man nach der ersten Auswahl hinter das Tor schauen könnte, würde man in wahrscheinlich $2/3$ aller Fälle eine Ziege finden. Die Ziege bleibt, egal ob der Showmaster das andere Ziegentor öffnet oder nicht. Im Gegenzug würde man hinter den anderen beiden Toren in rund $2/3$ aller Fälle eine Ziege und ein Auto finden. Das Auto bleibt, die Ziege scheidet aus.

Bei einer "Wechsel"-Strategie zeigen sich drei Fälle:

A	B	C
Ziege	Ziege	Auto
\-----/	\-----/	\-----/
Kandidat		

Der Kandidat wählt vorerst A, die Ziege B wird ihm gezeigt, durch einen Wechsel von A auf C gewinnt er.

A	B	C
Ziege	Ziege	Auto
\-----/	\-----/	\-----/
Kandidat		

Der Kandidat wählt vorerst B, die Ziege A wird ihm gezeigt, durch einen Wechsel von B auf C gewinnt er.

A	B	C
Ziege	Ziege	Auto
\-----/	\-----/	\-----/
Kandidat		

Der Kandidat wählt vorerst C, die Ziege A (oder B) wird ihm gezeigt, durch einen Wechsel von C auf B (oder A) verliert er.

Ergo: er gewinnt in zwei von drei Fällen durch einen Wechsel.

- Das Ziegenproblem (auch als *Drei-Türen-Problem*, *Monty-Hall-Problem* oder *Monty-Hall-Dilemma* bekannt) dient zur Veranschaulichung eines *Problems* aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung und den Schwierigkeiten im Verständnis der bedingten Wahrscheinlichkeiten.
- Beim Schätzen und Berechnen von Wahrscheinlichkeiten ist es wichtig, keine Informationen, die zur Verfügung stehen, zu übersehen. Ein *Entscheidungsbaum*, der *Satz von Bayes* oder die Angabe in *absoluten Häufigkeiten* macht das leichter.

- Die informelle „Erklärung“ aus Wikipedia ist einigermaßen unverständlich
- Das illustrative „Schema“ aus Wikipedia verdeutlicht den Sachverhalt besser und empfiehlt, die 1. Hypothese zu wechseln
- Kommen wir zu dem gleichen Schluss, wenn wir das Ziegenproblem mit Hilfe von SHAFT2 in einem Einflussnetz modellieren ?
 - Den Moderator können wir nicht kontrollieren; daher wird sein Verhalten mit Ereignisvariablen modelliert.
 - Der Kandidat (dh. ich) kann sein Verhalten sehr wohl kontrollieren; daher wird sein Verhalten mit Entscheidungsvariablen modelliert

Szenario 3 Ziegenproblem

1. Modellvariante

1. Ereignisvariable: „Moderator versteckt Preis“

ModeratorVersteck

Netz#0 : Verteilung bzgl. ModeratorVersteck

Variable	ModeratorVersteck
Ausprägung	<ul style="list-style-type: none"> 1.Tür 2.Tür 3.Tür
Parameter	

Vorherige Nächste

Auftrittswahrscheinlichkeit =

1. Entscheidungsvariable: „1. Hypothese“

ModeratorVersteck

1. Hypothese

Hand icon

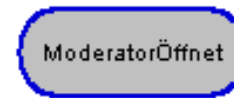
Netz#0 : Ausprägungen der Variable

Variable	1. Hypothese
Ausprägungen	<ul style="list-style-type: none"> 1. Tür 2. Tür <li style="background-color: #000080; color: white;">3. Tür

1. Informationskante

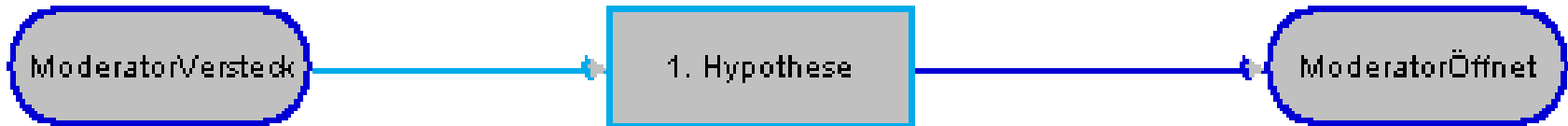


2. Ereignisknoten: „Moderator öffnet Tür“



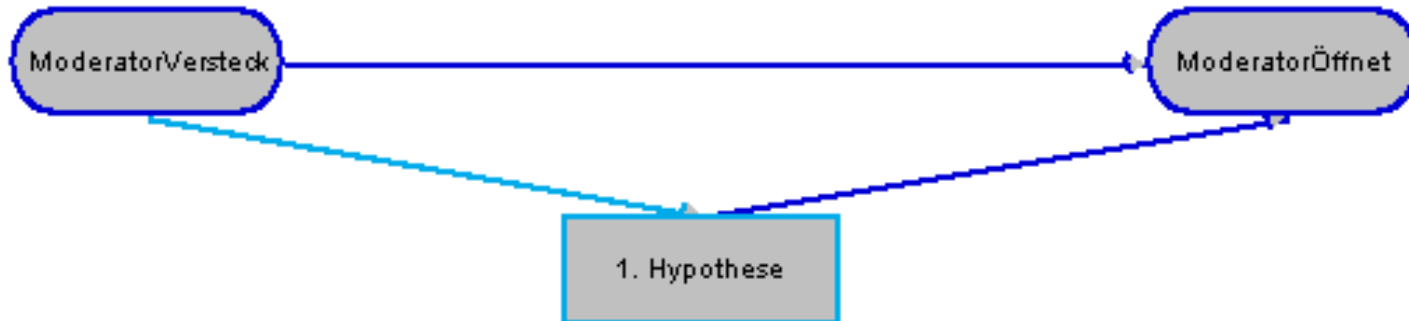
Netz#0 : Ausprägungen der Variable Mod

Variable	ModeratorÖffnet
Ausprägungen	<ul style="list-style-type: none"> 1. Tür 2. Tür 3. Tür



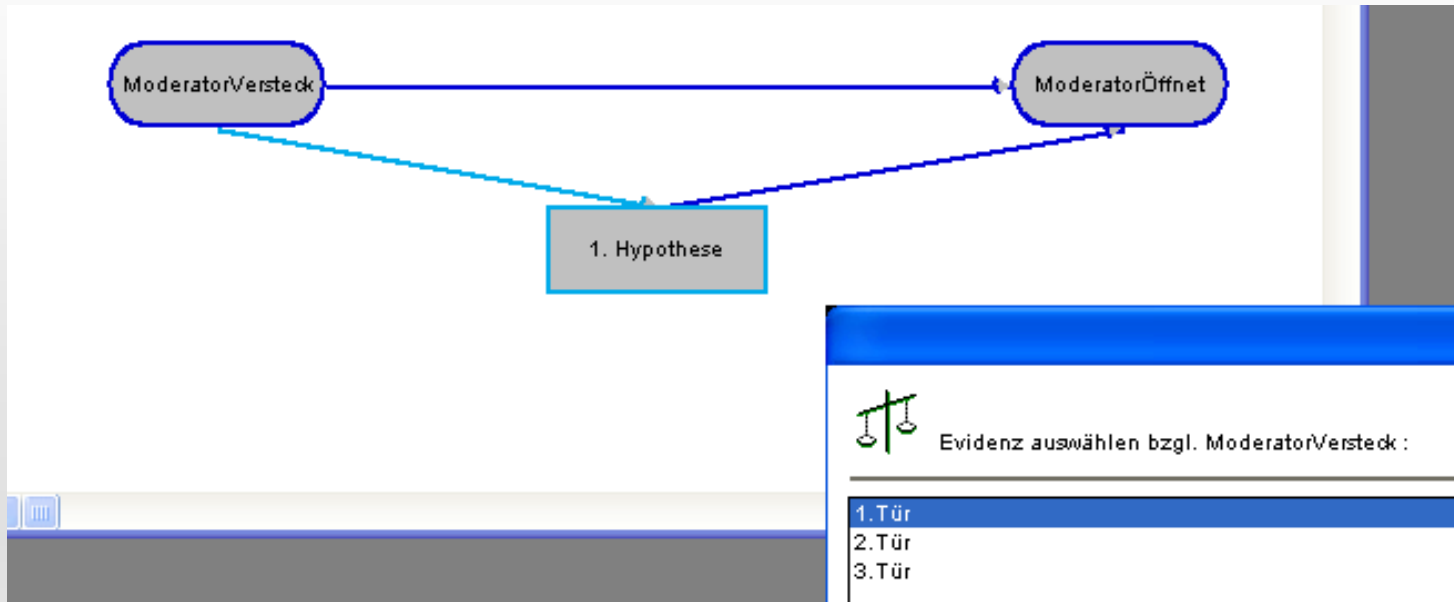
Es erhebt sich die Frage, ob die Türöffnung des Moderators nur von der 1. Hypothese oder auch vom Versteck abhängt.

Da der Moderator aber nur die Tür öffnet, die nicht zum Preis führt (dh. nicht dem Versteck entspricht) und die nicht Gegenstand des 1. Rateversuchs („1. Hypothese“) ist, hängt die Türöffnung sowohl vom Versteck als auch von der 1. Hypothese ab: es fehlt als noch eine weitere Einflusskante



Es erhebt sich die Frage, ob die Türöffnung des Moderators nur von der 1. Hypothese oder auch vom Versteck abhängt.

Da der Moderator aber nur die Tür öffnet, die nicht zum Preis führt (dh. nicht dem Versteck entspricht) und die nicht Gegenstand des 1. Rateversuchs („1. Hypothese“) ist, hängt die Türöffnung sowohl vom Versteck als auch von der 1. Hypothese ab: daher wurde jetzt eine weitere Einflusskante gezogen

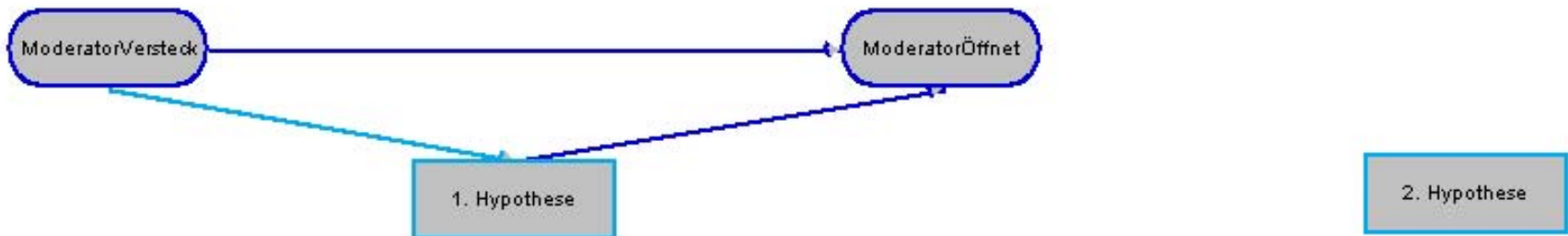


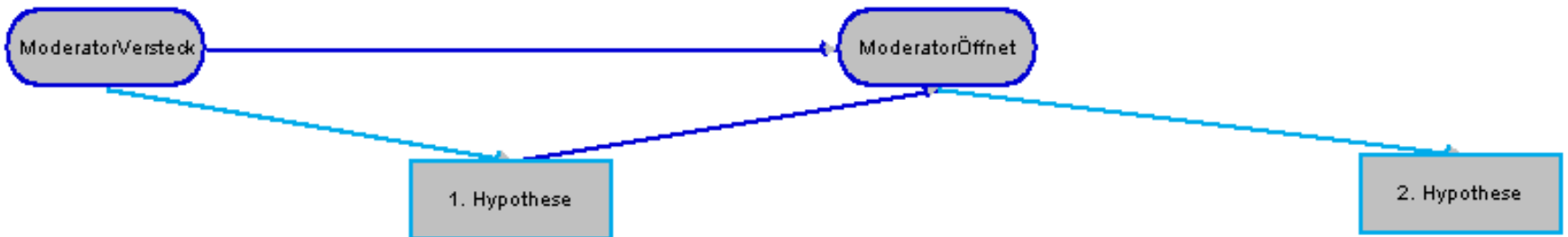
Um den Entscheidungsbaum zu verkleinern geben wir Evidenz ein. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit nehmen wir an, dass der Moderator den Preis hinter der 1. Tür versteckt.

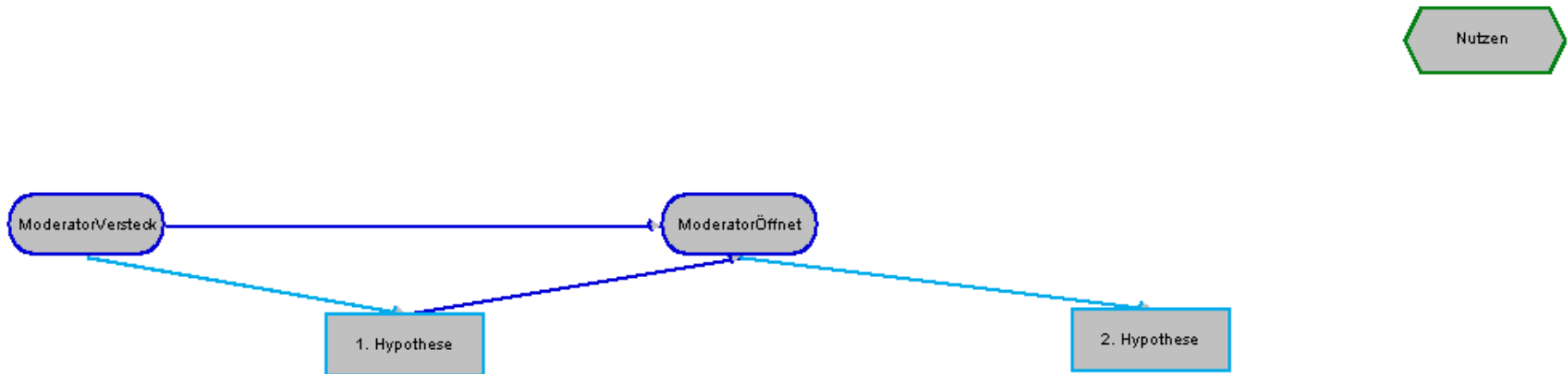
Durch die Evidenz ergibt sich eine weitere Vereinfachung des Modells: vom Versteckt muss keine Nutzenfunktionskante zum Nutzenknoten gezogen werden.

P	ModeratorÖffnet	1. Hypothese	ModeratorVersteckt
0.0	1. Tür	1. Tür	1. Tür
0.5	2. Tür		
0.5	3. Tür		
0.0	1. Tür	2. Tür	
0.0	2. Tür		
1.0	3. Tür		
0.0	1. Tür	3. Tür	
1.0	2. Tür		
0.0	3. Tür		

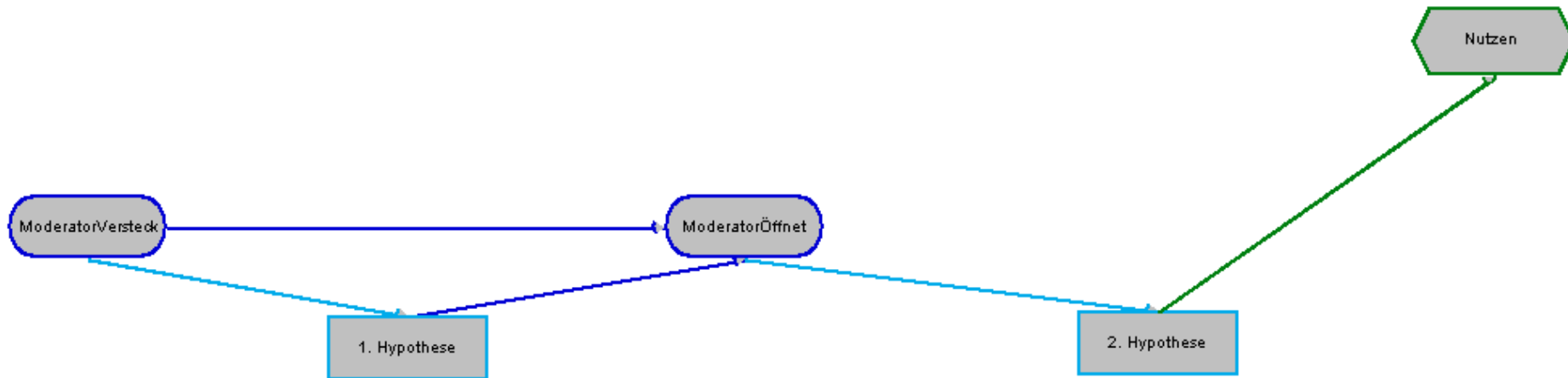
2. Entscheidungsvariable



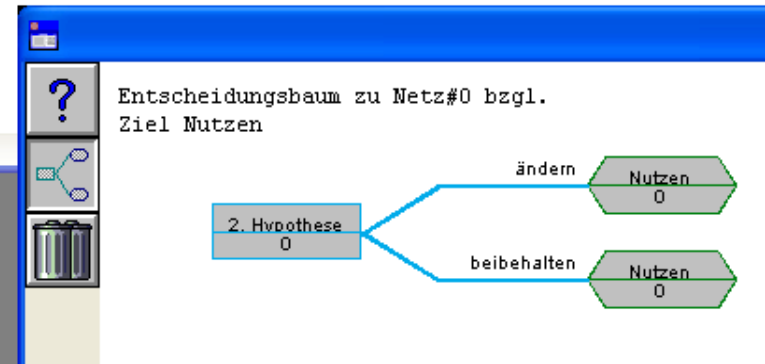
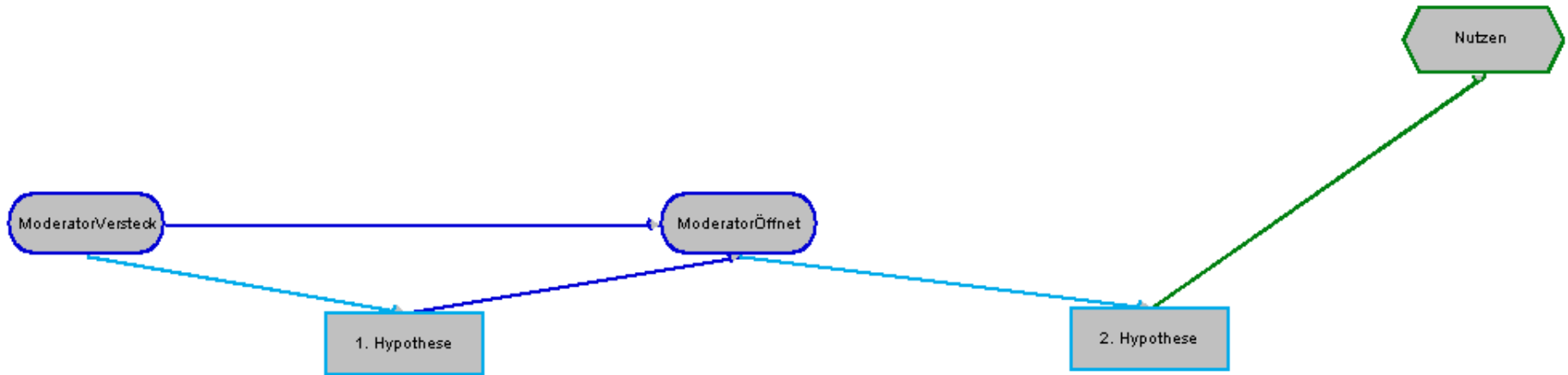




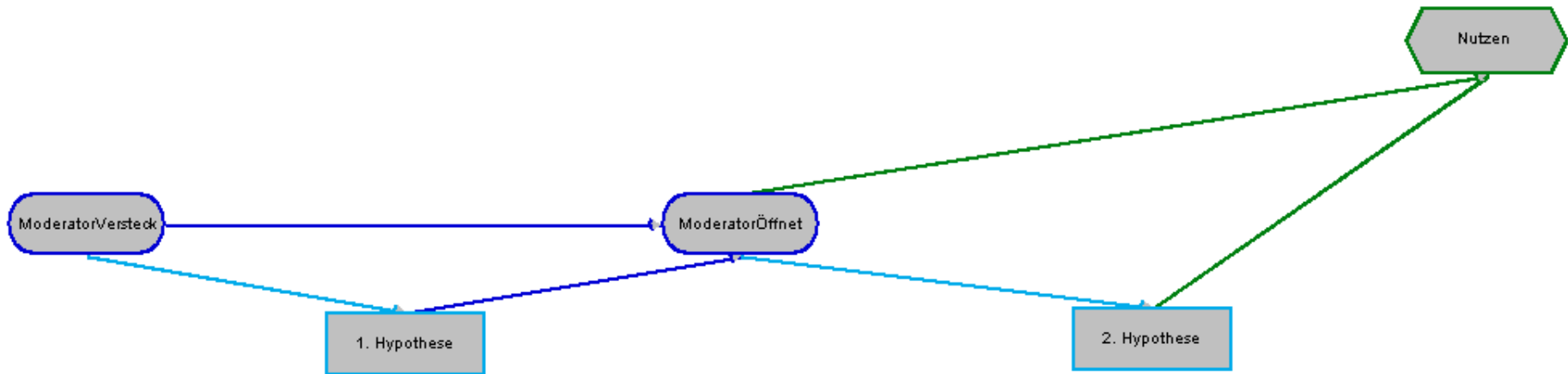
1. Nutzenfunktionskante



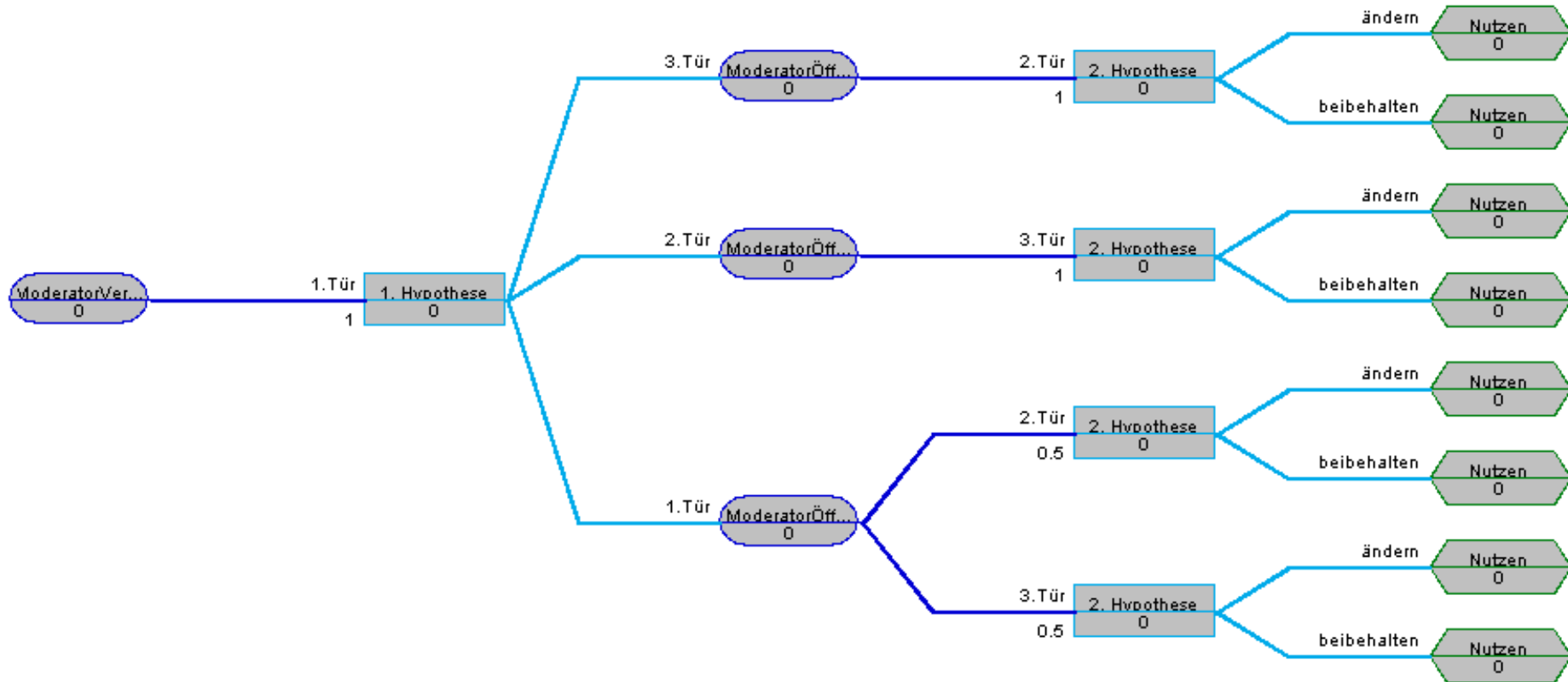
1. Entscheidungsbaum



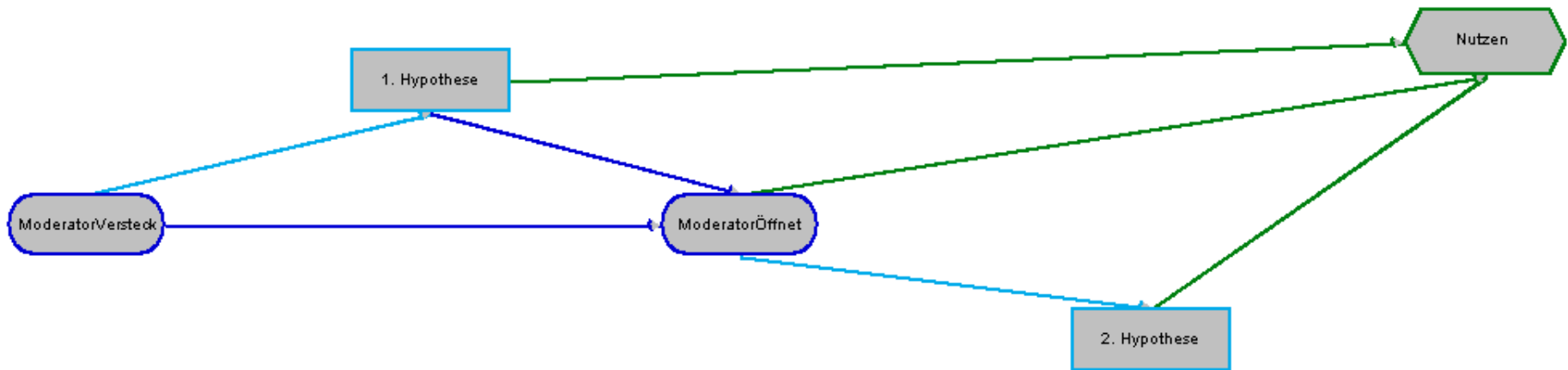
2. Nutzenfunktionskante



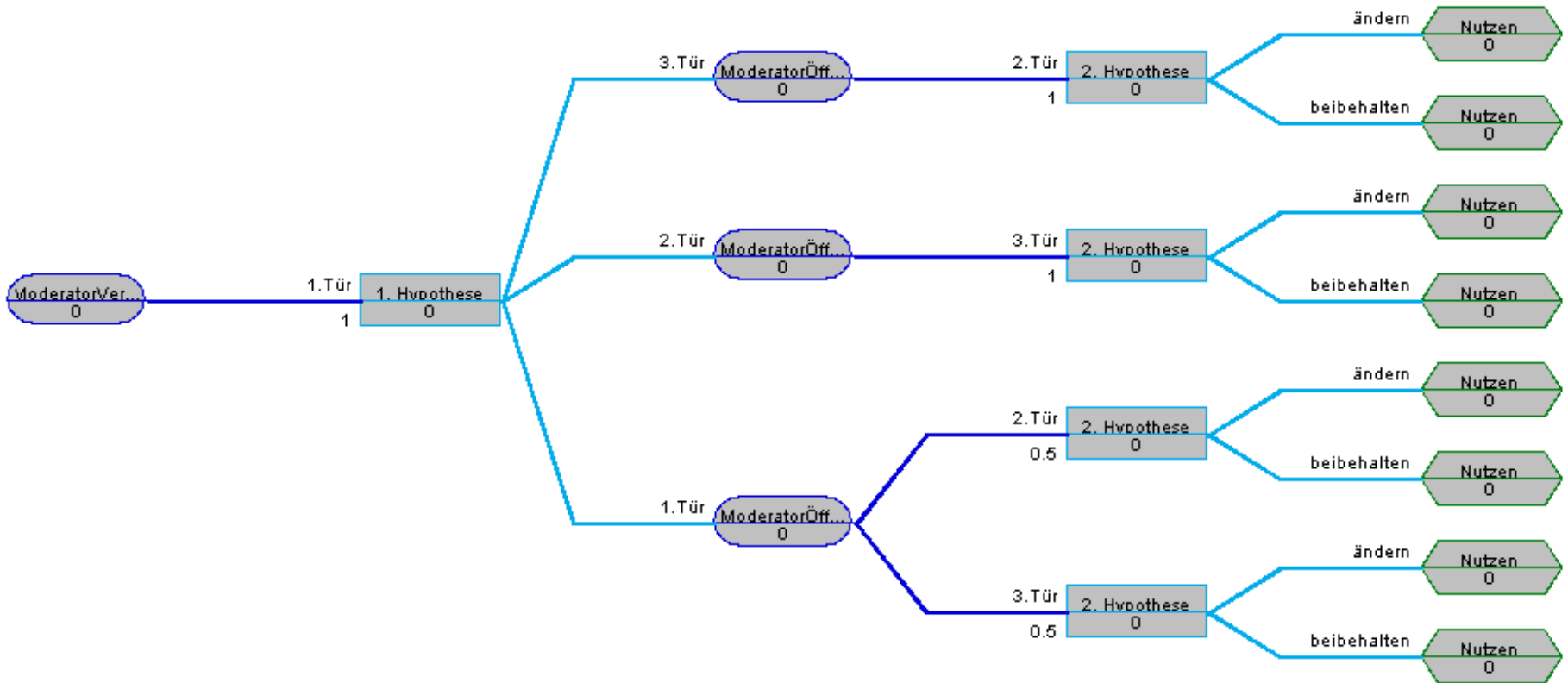
2. Entscheidungsbaum



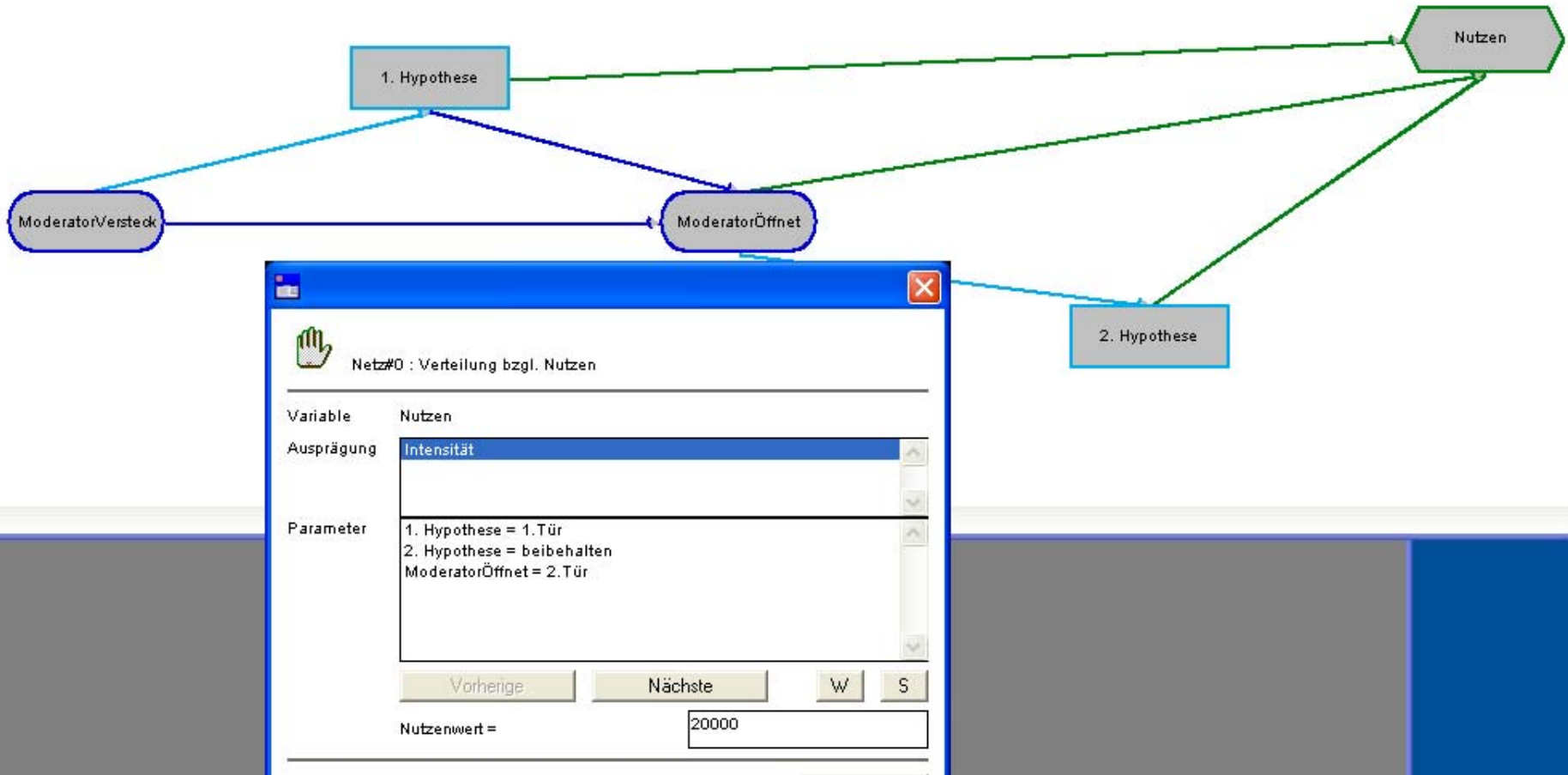
3. Nutzenfunktionskante

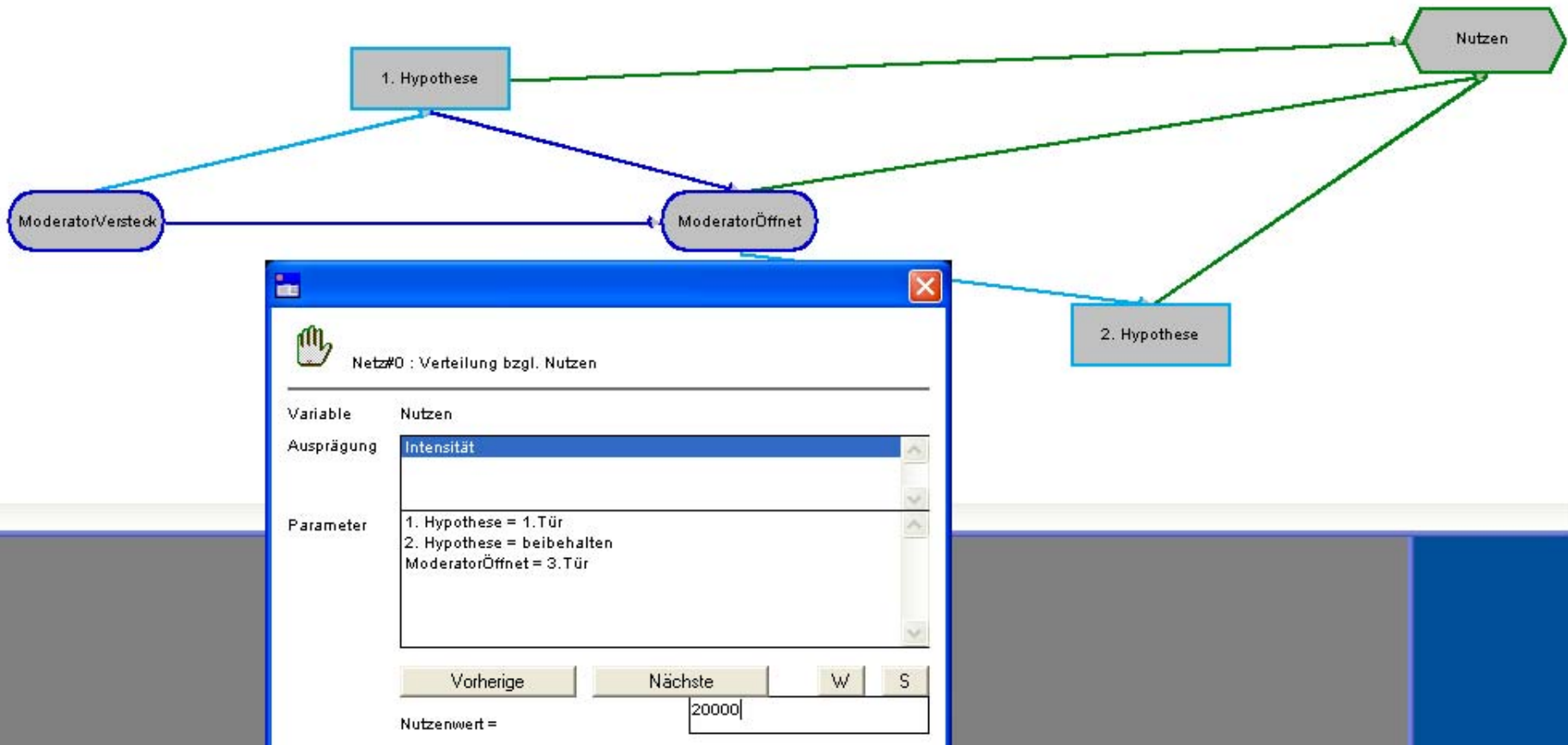


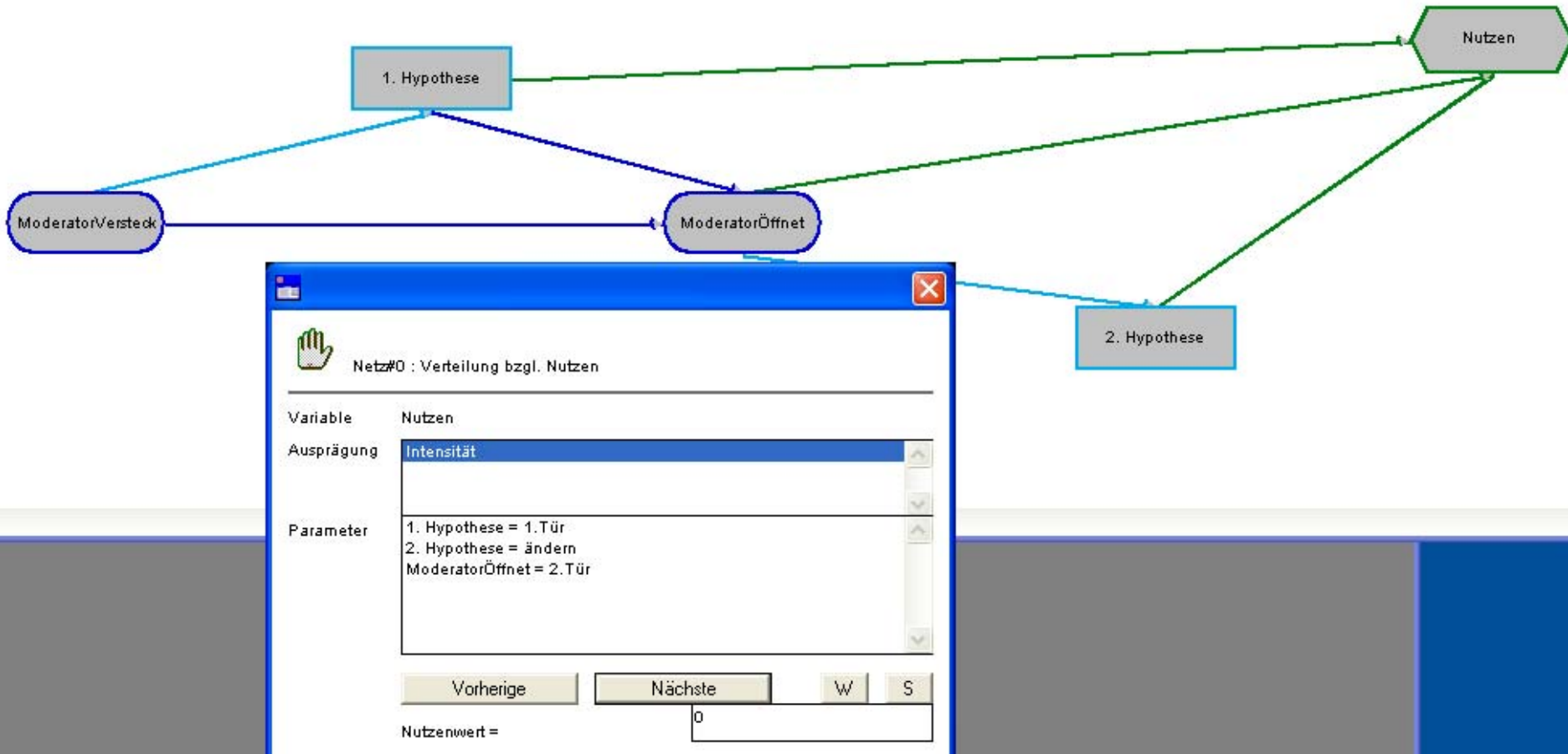
3. Entscheidungsbaum

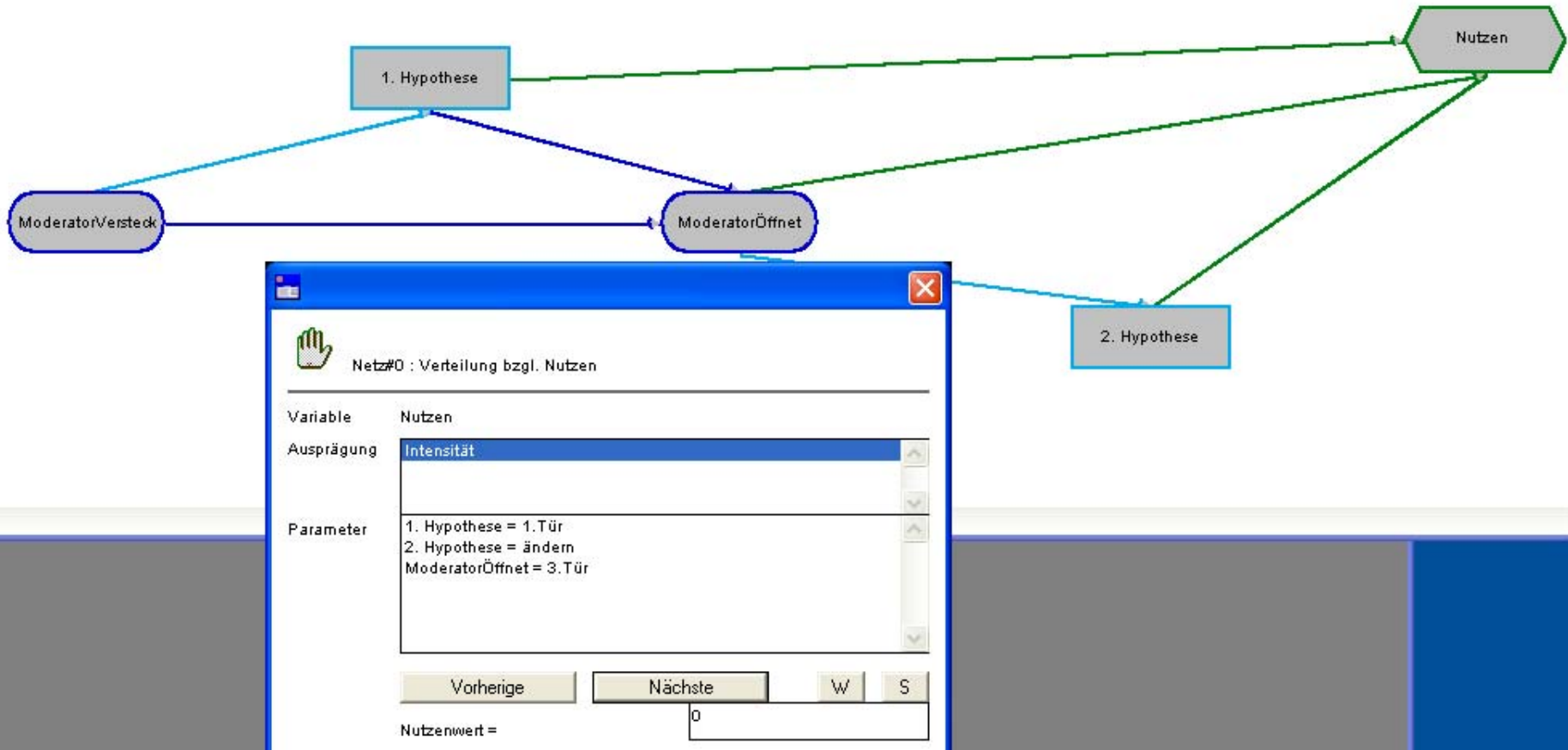


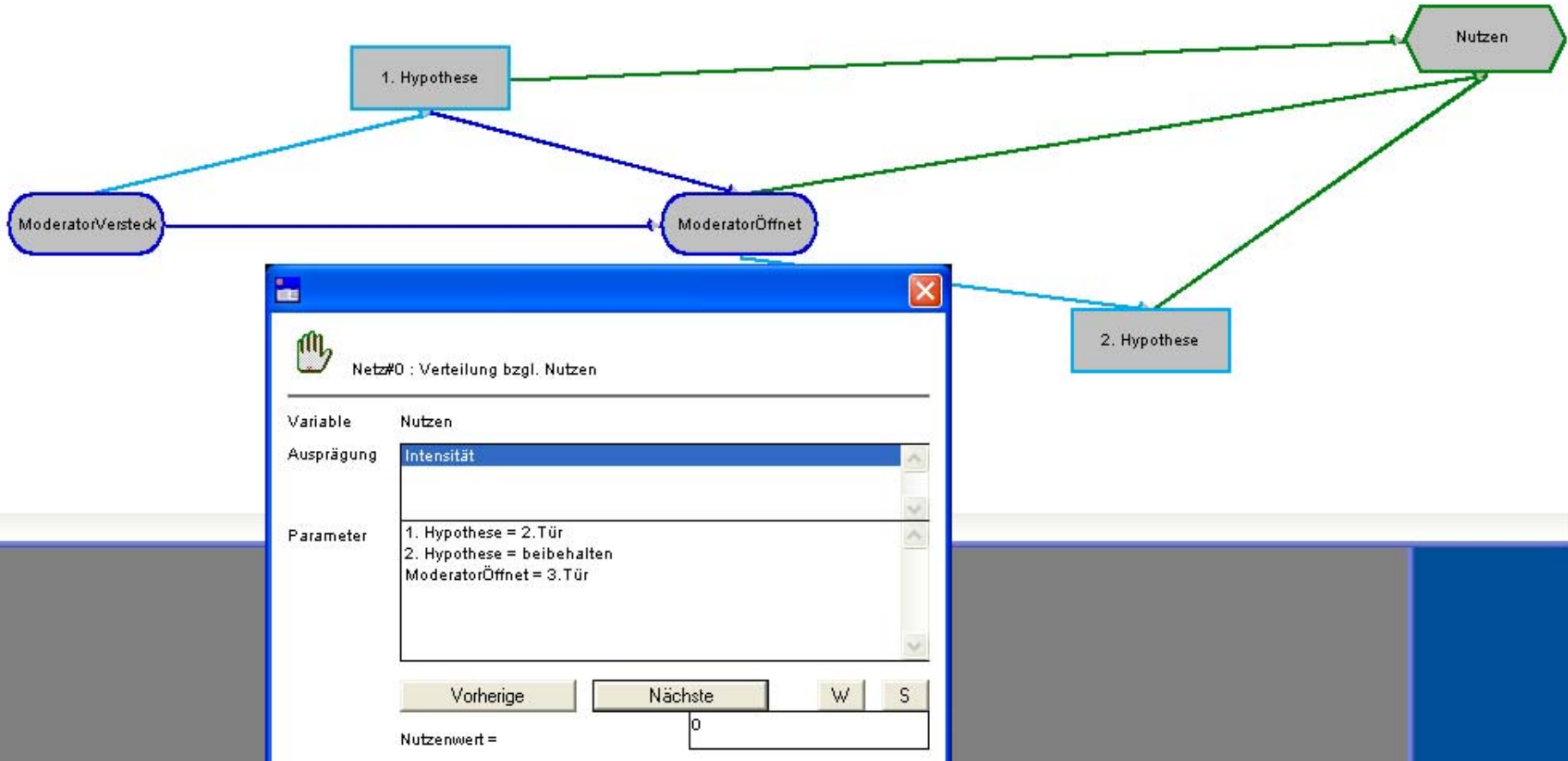
Nutzen	2. Hypothese	ModeratorÖffnet	1. Hypothese
€0,00	ändern	2.Tür	1.Tür (richtig geraten)
€20.000,00	beibehalten		
€0,00	ändern	3.Tür	
€20.000,00	beibehalten		
€20.000,00	ändern	3.Tür	2.Tür (falsch geraten)
€0,00	beibehalten		
€20.000,00	ändern	2.Tür	3.Tür (falsch geraten)
€0,00	beibehalten		

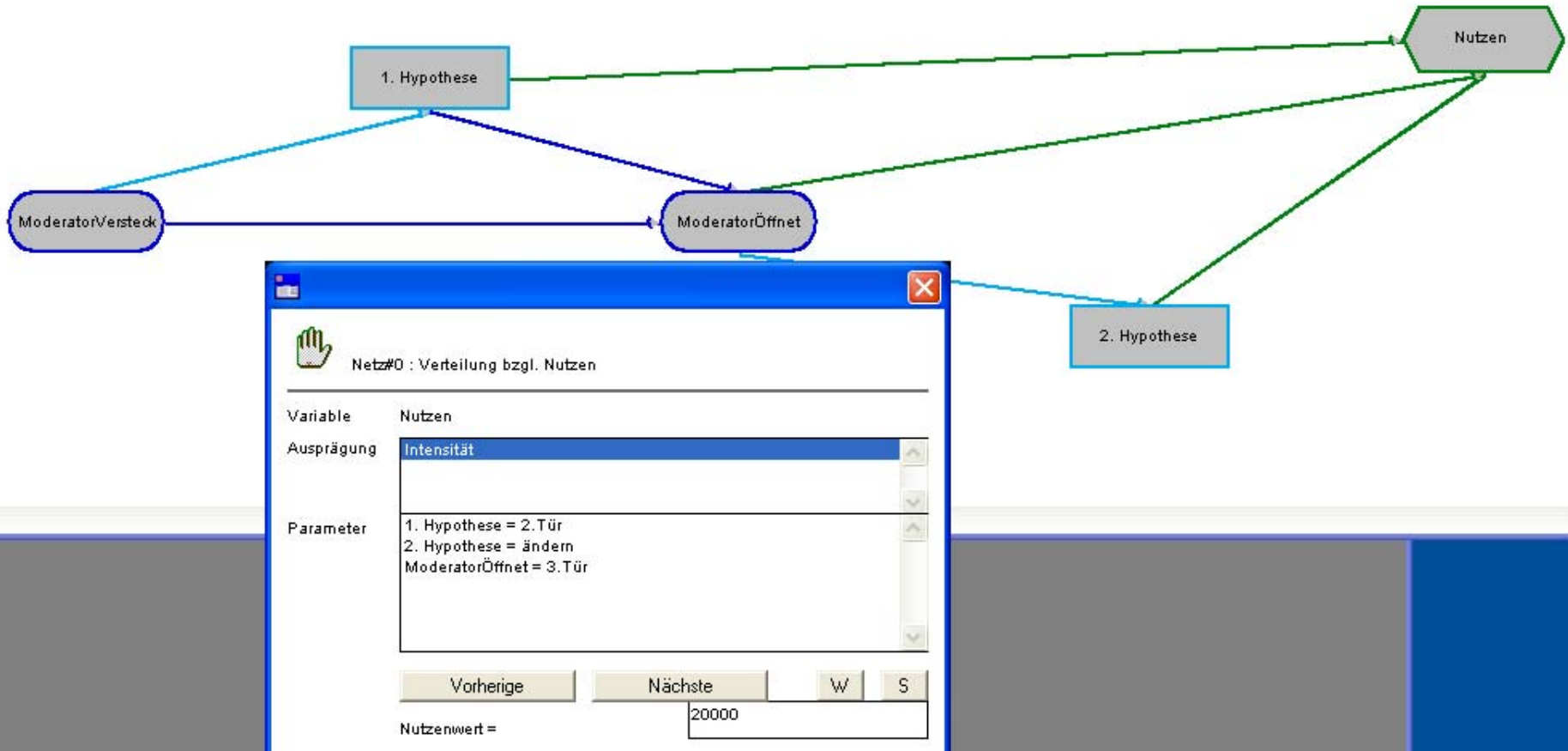


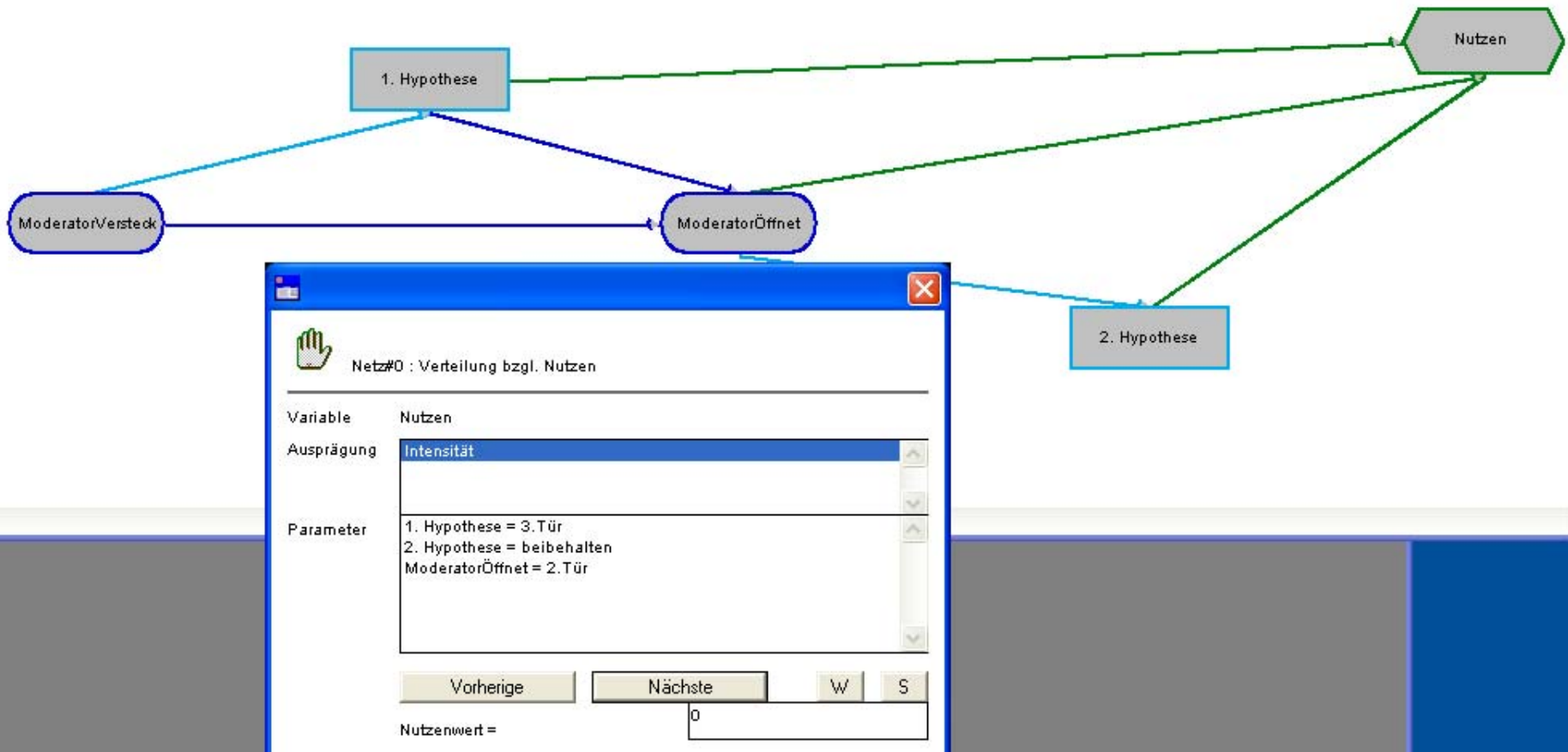


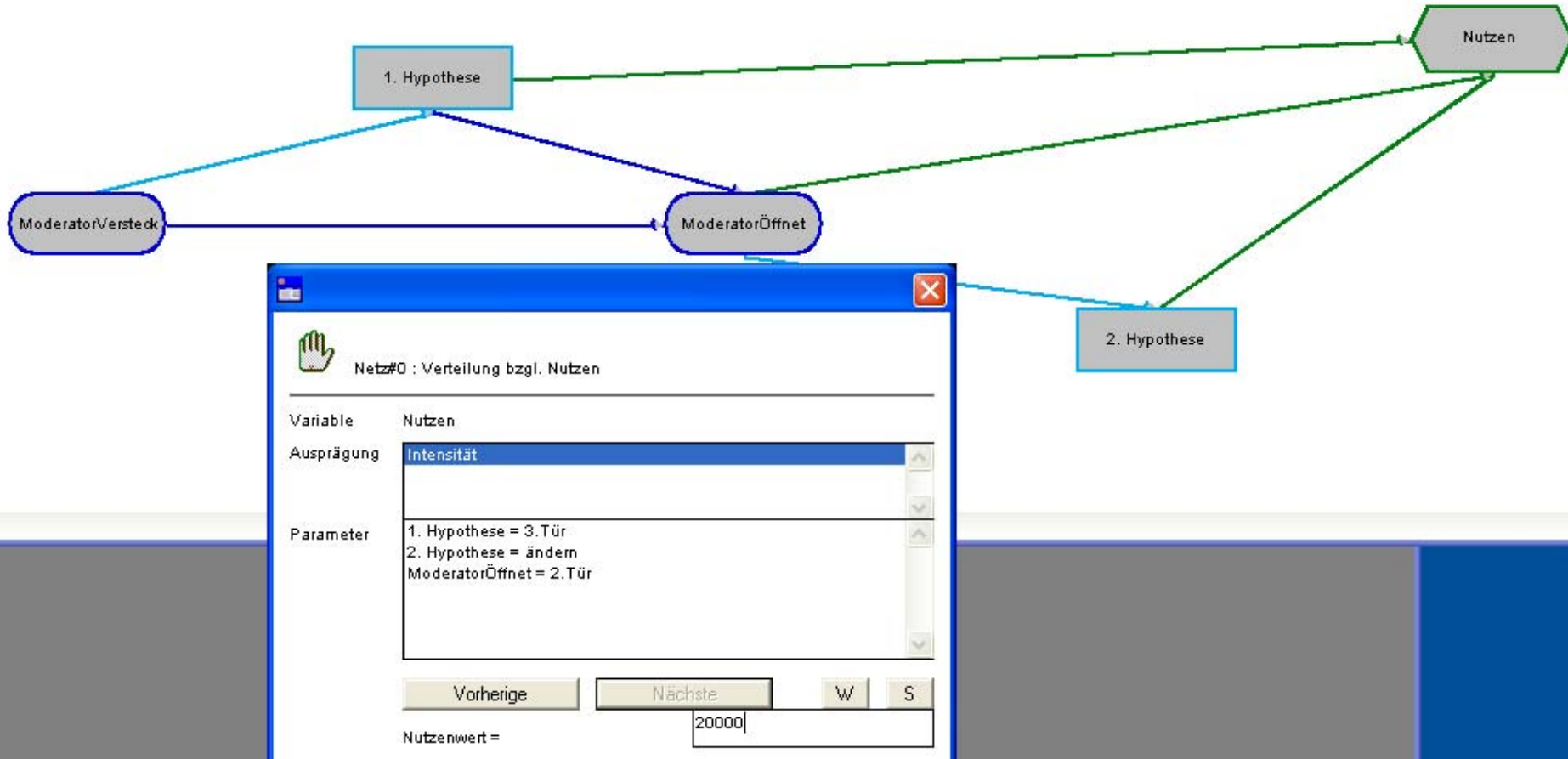




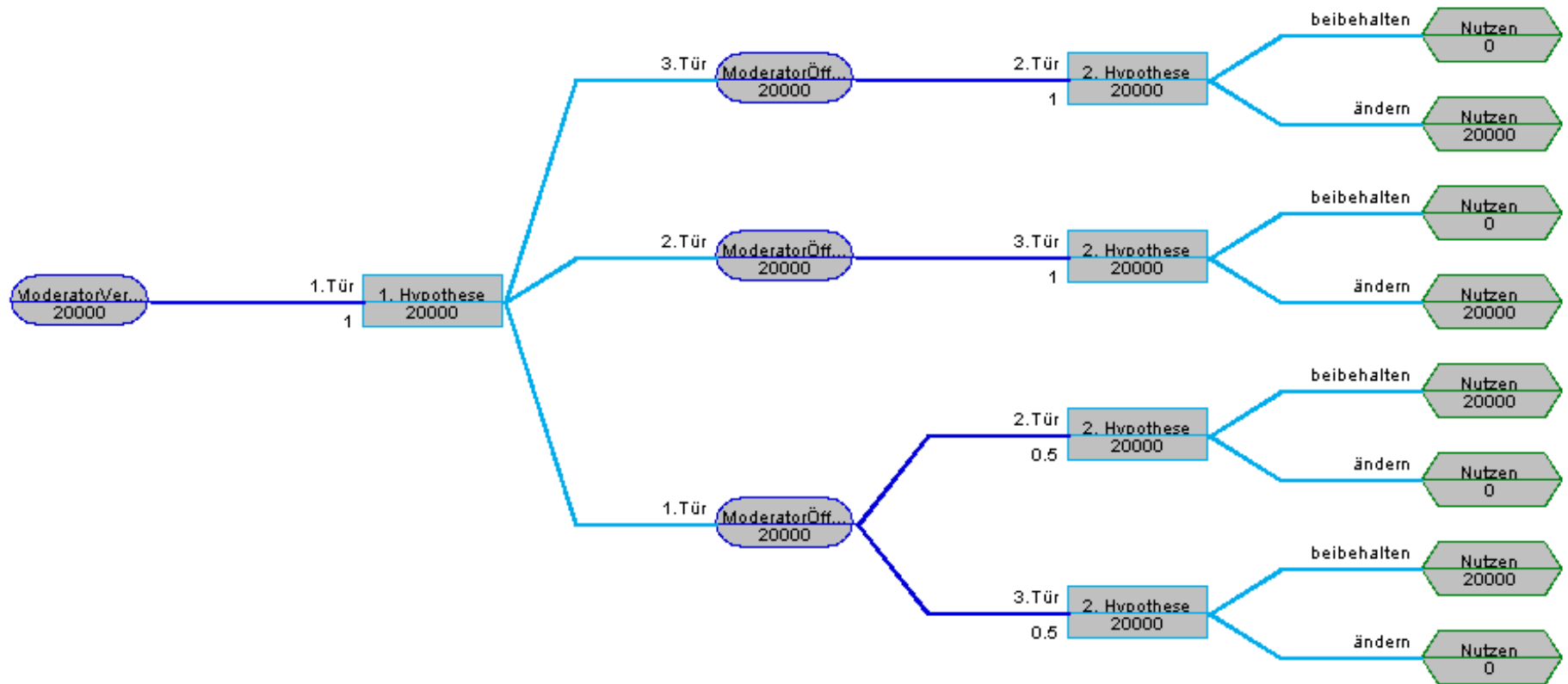








4. Entscheidungsbaum: mit Nutzen- und Wahrscheinlichkeitswerten



Netz#0 enthält die folgenden Evidenzen : ModeratorVersteck = 1.Tür .
Der maximale Erwartungsnutzen bzgl. Ziel Nutzen beträgt 20000 .

/*1*/

*** WENN ModeratorVersteck = 1.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 1. Hypothese = 3.Tür (20000)**

/*2*/

*** WENN 1. Hypothese = 3.Tür
UND ModeratorVersteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnet = 2.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)**

/*3*/

*** WENN ModeratorVersteck = 1.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 1. Hypothese = 2.Tür (20000)**

/*4*/

*** WENN 1. Hypothese = 2.Tür
UND ModeratorVersteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnet = 3.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)**

/*5*/

WENN ModeratorVersteck = 1.Tür

DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 1.Tür (20000)

/*6*/

WENN 1. Hypothese = 1.Tür

UND ModeratorVersteck = 1.Tür

UND ModeratorÖffnet = 2.Tür

DANN ENTSCHIEDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)

/*7*/

WENN 1. Hypothese = 1.Tür

UND ModeratorVersteck = 1.Tür

UND ModeratorÖffnet = 3.Tür

DANN ENTSCHIEDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)

/*1*/

*** WENN ModeratorVersteck = 1.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 1. Hypothese = 3.Tür (20000)**

Die Regel zeigt, dass unter der Annahme der Moderator habe den Preis hinter der 1.Tür versteckt, ein erster (falscher) Rateversuch (3. Tür) noch zu einem Gewinn in Höhe von €20.000,00 führen kann.

/*3*/

*** WENN ModeratorVersteck = 1.Tür**

DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 2.Tür (20000)

Die Regel zeigt, dass unter der Annahme der Moderator habe den Preis hinter der 1.Tür versteckt, ein erster (falscher) Rateversuch (2. Tür) noch zu einem Gewinn in Höhe von €20.000,00 führen kann.

/*5*/

*** WENN ModeratorVersteck = 1.Tür
DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 1.Tür (20000)**

Die Regel zeigt, dass unter der Annahme der Moderator habe den Preis hinter der 1.Tür versteckt, ein erster (richtiger) Rateversuch (1. Tür) zu einem Gewinn in Höhe von €20.000,00 führen kann.

/*2*/

*** WENN 1. Hypothese = 3.Tür**

UND ModeratorVersteck = 1.Tür

UND ModeratorÖffnet = 2.Tür

DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)

Die Regel zeigt, dass unter der Annahme der Moderator habe den Preis hinter der 1.Tür versteckt, ein erster (falscher) Rateversuch (3. Tür) noch durch eine Änderung der Hypothese (zur 1.Tür) zu einem Gewinn in Höhe von €20.000,00 führen kann.

/*4*/

*** WENN 1. Hypothese = 2.Tür
UND ModeratorVersteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnet = 3.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)**

Die Regel zeigt, dass unter der Annahme der Moderator habe den Preis hinter der 1.Tür versteckt, ein erster (falscher) Rateversuch (2. Tür) noch durch eine Änderung der Hypothese (zur 1.Tür) zu einem Gewinn in Höhe von €20.000,00 führen kann.

/*6*/

*** WENN 1. Hypothese = 1.Tür**

UND ModeratorVersteck = 1.Tür

UND ModeratorÖffnet = 2.Tür

DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)

Die Regel zeigt, dass unter der Annahme der Moderator habe den Preis hinter der 1.Tür versteckt, ein erster (richtiger) Rateversuch (1. Tür) durch eine Beibehaltung der Hypothese (1.Tür) zu einem Gewinn in Höhe von €20.000,00 führen kann.

/*7*/

- * WENN 1. Hypothese = 1.Tür
UND ModeratorVersteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnet = 3.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)**

Die Regel zeigt, dass unter der Annahme der Moderator habe den Preis hinter der 1.Tür versteckt, ein erster (richtiger) Rateversuch (1. Tür) durch eine Beibehaltung der Hypothese (1.Tür) zu einem Gewinn in Höhe von €20.000,00 führen kann.

Regel	Text
/*1*/	WENN ModeratorVersteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 3.Tür (20000)
/*3*/	WENN ModeratorVersteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 2.Tür (20000)
/*5*/	WENN ModeratorVersteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 1.Tür (20000)
/*135*/	WENN ModeratorVersteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = *egal* (20000)

Regel	Text
/*2*/	<p>WENN 1. Hypothese = 3.Tür UND ModeratorVersteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnet = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)</p>
/*2'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **falsch** UND ModeratorÖffnet = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)</p>

Regel	Text
/*4*/	<p>WENN 1. Hypothese = 2.Tür UND ModeratorVersteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnet = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)</p>
/*4'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **falsch** UND ModeratorÖffnet = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)</p>

Regel	Text
/*6*/	<p>WENN 1. Hypothese = 1.Tür UND ModeratorVersteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnet = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)</p>
/*6'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **richtig** UND ModeratorÖffnet = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)</p>

Regel	Text
/*7*/	<p>WENN 1. Hypothese = 1.Tür UND ModeratorVersteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnet = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)</p>
/*7'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **richtig** UND ModeratorÖffnet = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)</p>

Regel	Text
/*2'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **falsch** UND ModeratorÖffnet = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)</p>
/*4'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **falsch** UND ModeratorÖffnet = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)</p>
/*2'4'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **falsch** UND ModeratorÖffnet = **egal** DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)</p>

Regel	Text
/*6'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **richtig** UND ModeratorÖffnet = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)</p>
/*7'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **richtig** UND ModeratorÖffnet = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)</p>
/*6'7'*/	<p>WENN 1. Hypothese = **richtig** UND ModeratorÖffnet = **egal** DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)</p>

Regel	P	Text
/*2'4'*/	2/3	WENN 1. Hypothese = **falsch** UND ModeratorÖffnet = **egal** DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = ändern (20000)
/*6'7'*/	1/3	WENN 1. Hypothese = **richtig** UND ModeratorÖffnet = **egal** DANN ENTSCHEIDUNG 2. Hypothese = beibehalten (20000)

Da die 1. Hypothese mit der Wahrscheinlichkeit $P = 2/3$ falsch ist, sollte nach dem Öffnen einer Tür durch den Moderator die 1. Hypothese geändert werden; also sollte die 2. Hypothese eine geänderte 1. Hypothese sein.

1. Modellrevision

- **Es hat sich gezeigt, dass die zwei generalisierten Regeln /*2‘4‘*/ und /*6‘7‘*/ reichen, eine Gewinnstrategie zu empfehlen, die auf einem Wechsel der Hypothese basiert.**
- **Uns gefällt an dem Modell nicht, dass wir zuviel Vorwissen in die Ausprägungen der 2. Hypothese gesteckt haben. Die Ausprägungen heißen „Hypothese ändern“ bzw. „Hypothese beibehalten“. Würde man sich ein wenig naiver stellen, müssten die Ausprägungen der 2. Hypothese nur die Namen der Türen („1.Tür“, „2.Tür“, „3.Tür“) tragen. Ob die Strategie aus der Änderung oder Beibehaltung der Hypothese bestehen sollte, muss aus den Strategieregeln durch Abstraktion herauszulesen sein.**
- **Zum Dritten wollen wir prüfen, was die Auswirkungen einer 4. Nutzenfunktionskante vom Nutzenknoten zu Moderatorversteck sind.**

1. Ereignisvariable

Moderatorversteck

The screenshot shows a software window titled "Netz#0 : Ausprägungen der Variable Ereignis 0". It features a hand icon and a "Variable" field containing "Moderatorversteck". Below this is a list of "Ausprägungen" (instances) with "1. Tür", "2. Tür", and "3. Tür" listed, where "3. Tür" is currently selected. At the bottom, there are buttons for "Löschen", "Neu", "Umbenennen", and "Schließen".

1. Entscheidungsknoten

Moderatorversteck

1.Hypothese

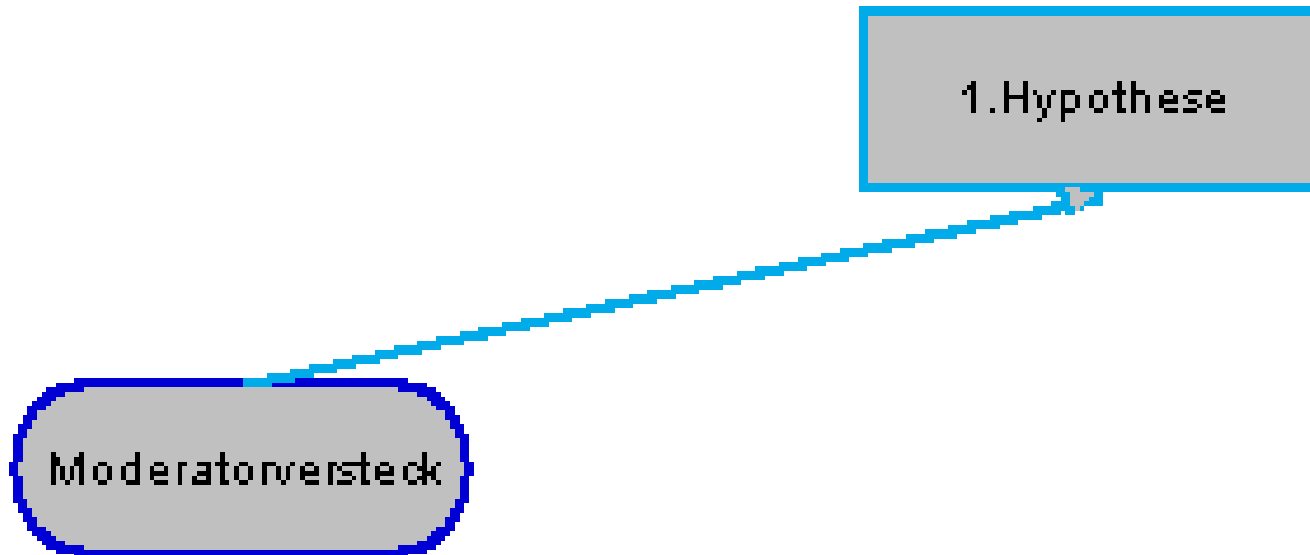
Ausprägungen

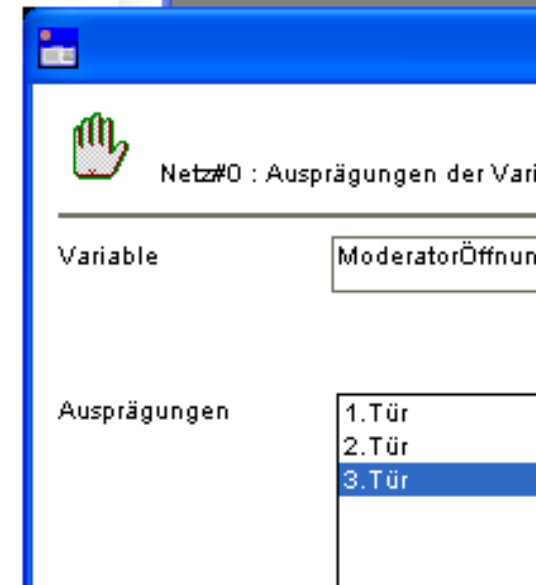
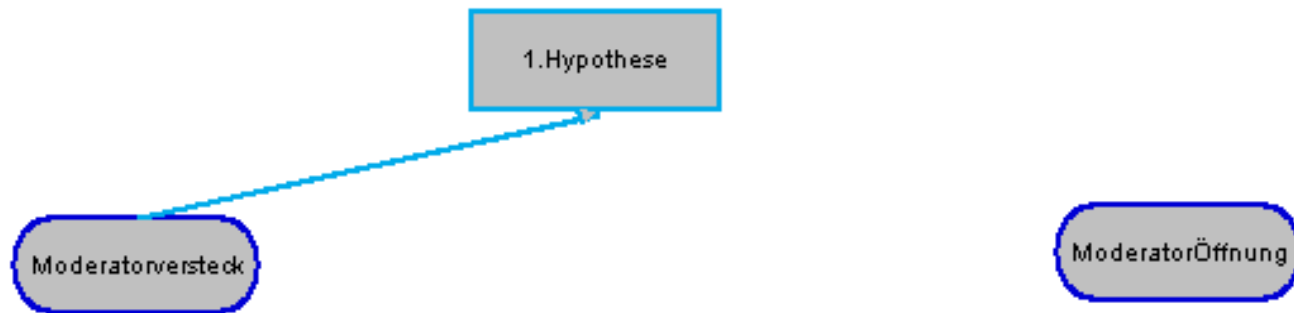
- 1.Tür
- 2.Tür
- 3.Tür

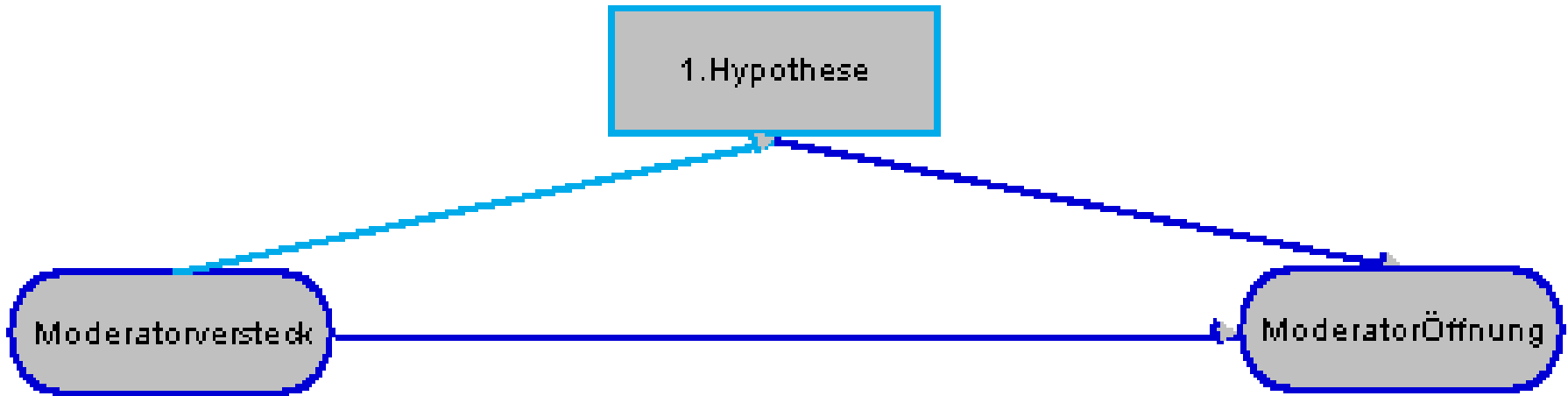
Löschen

N

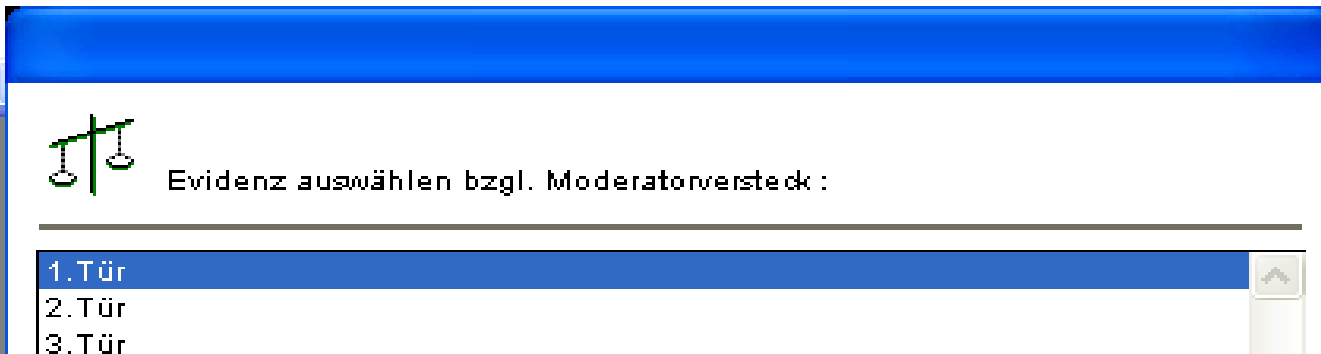
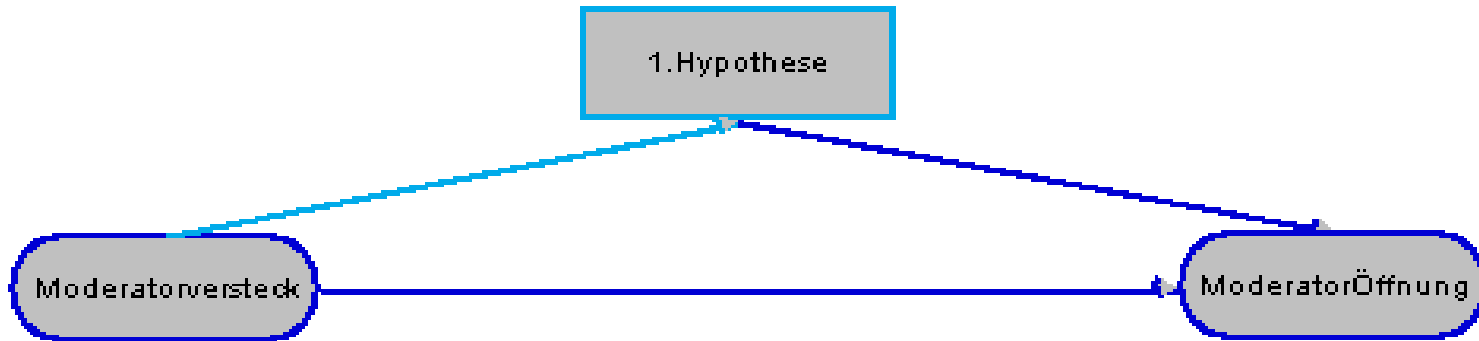
1. Informationskante







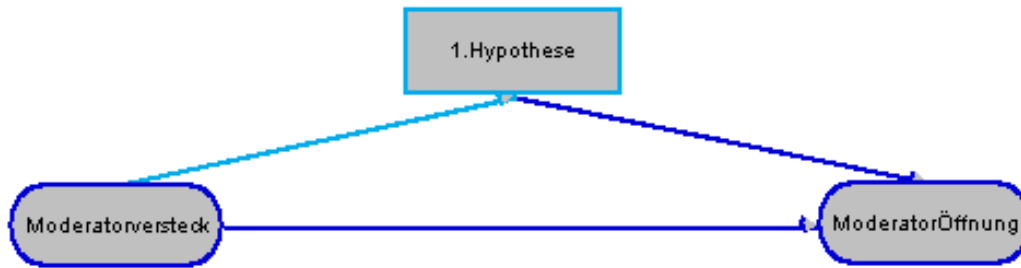
Die Türöffnung durch den Moderator hängt ab vom Versteck und der geäußerten 1. Hypothese: der Moderator öffnet nur eine Tür, die weder der Hypothese noch dem Versteck entspricht.



Die Türöffnung durch den Moderator hängt ab vom Versteck und der geäußerten 1. Hypothese: der Moderator öffnet nur eine Tür, die weder der Hypothese noch dem Versteck entspricht. Wir versuchen durch Eingabe von Evidenz („Moderator wählt die 1.Tür als Versteck.“) das Problem ohne Einschränkung der Allgemeinheit zu vereinfachen.

P	Moderator Öffnet	1. Hypothese	Moderator Versteckt
0.0	1. Tür	1. Tür	1. Tür
0.5	2. Tür		
0.5	3. Tür		
0.0	1. Tür	2. Tür	
0.0	2. Tür		
1.0	3. Tür		
0.0	1. Tür	3. Tür	
1.0	2. Tür		
0.0	3. Tür		

der bedingten Wahrscheinlichkeiten



Netz#0: szenario03_01.net : Verteilung bzgl. Moderatoröffnung

Variable	Moderatoröffnung
Ausprägung	1. Tür 2. Tür 3. Tür
Parameter	1.Hypothese = 1. Tür Moderatorversteck = 3. Tür

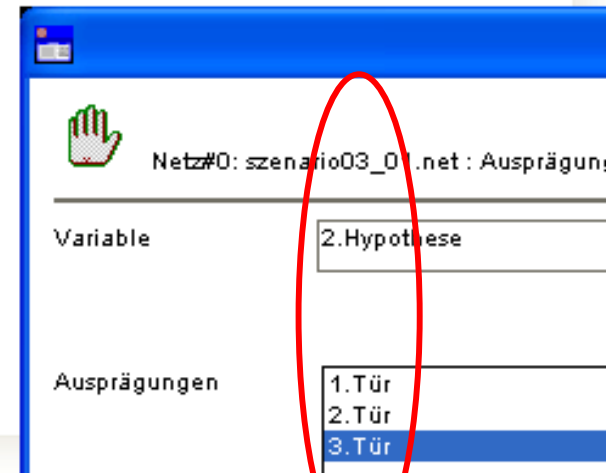
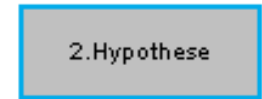
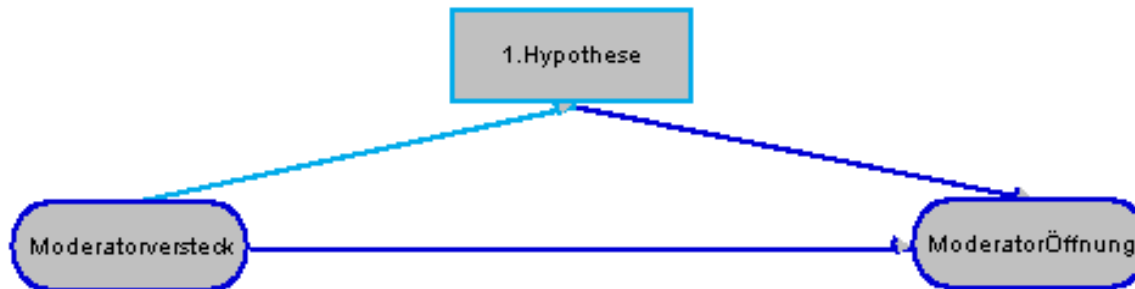
Vorherige Nächste

Auftretenswahrscheinlichkeit =

Netz: Netz#0: szenario03_01.net

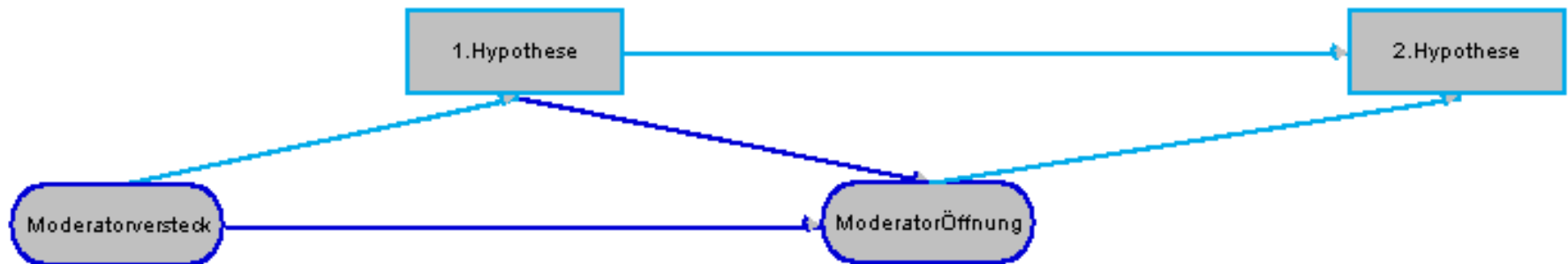
Da wir uns mit Eingabe der Evidenz „Moderatorversteck=1.Tür“ festgelegt haben, sollen alle bedingten Wahrscheinlichkeiten, die ein anderes Moderatorversteck in der Bedingung haben, gleich 0 sein.

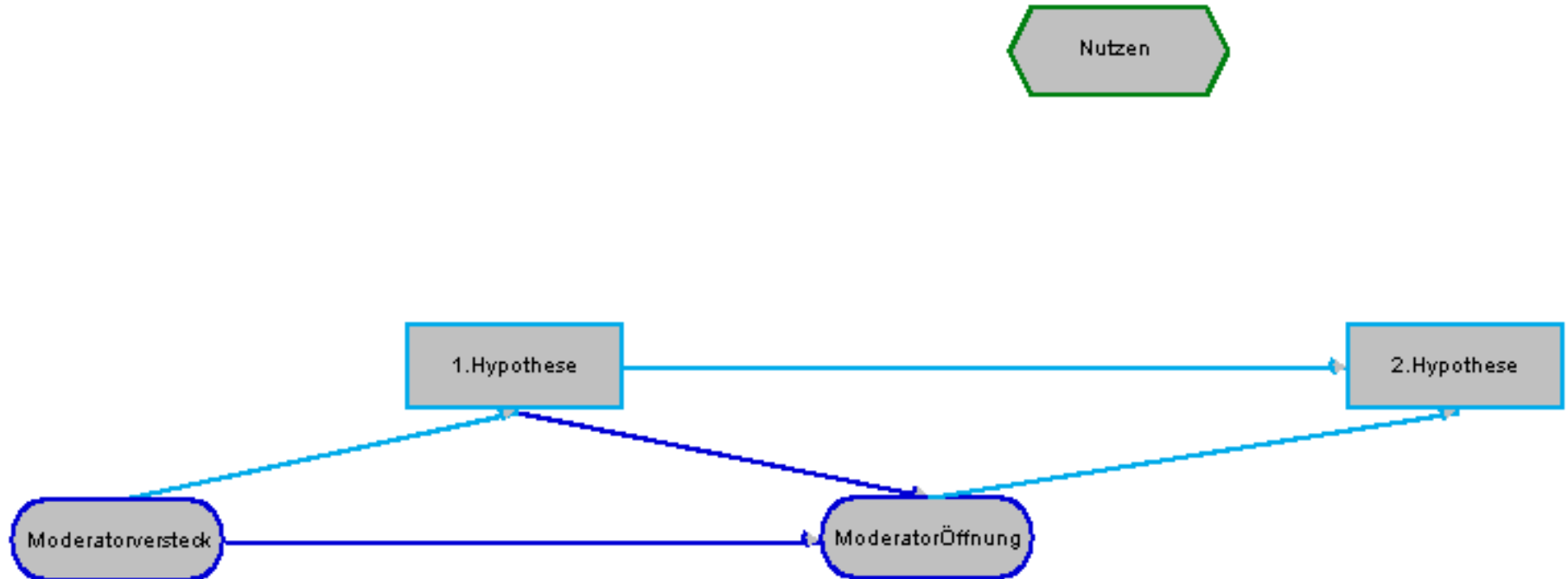
2. Entscheidungsknoten

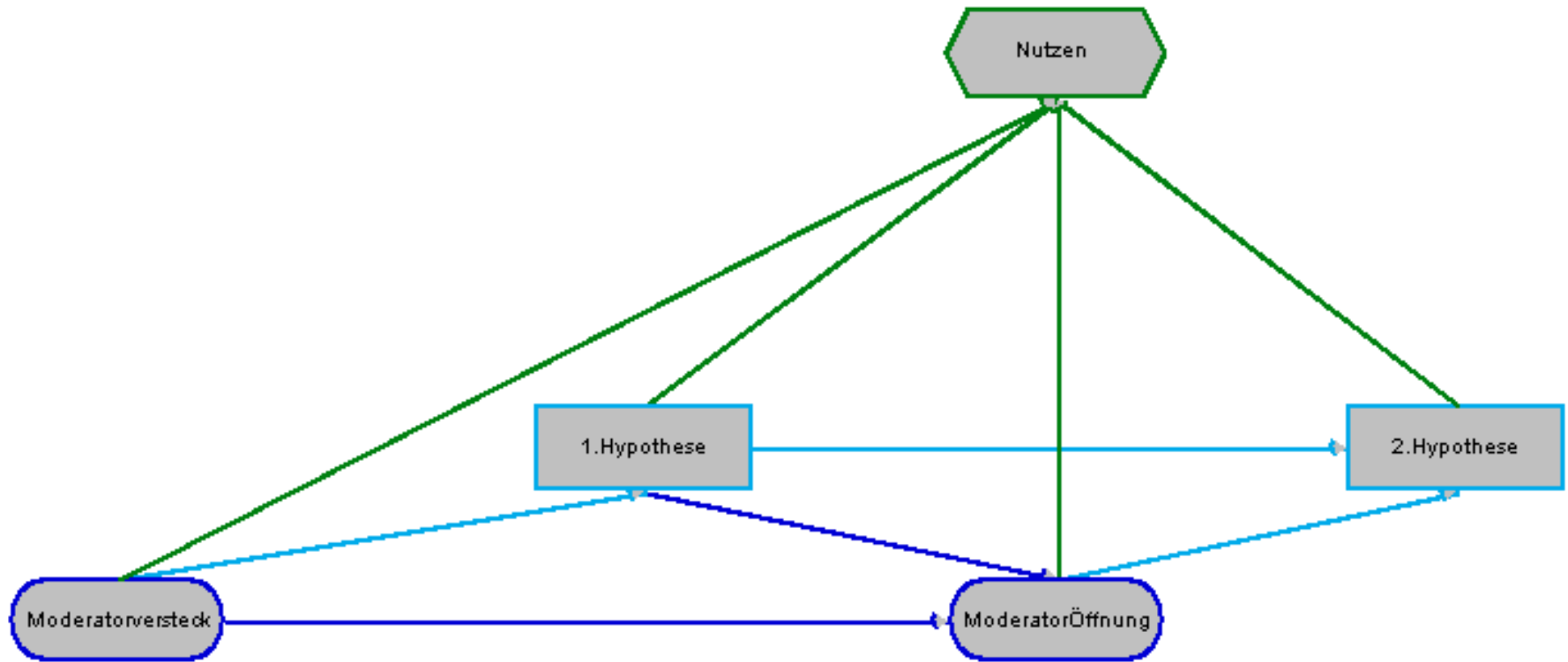


Die zweite Entscheidung soll jetzt nicht mehr die Alternativen „2.Hypothese ändern“ vs „ 2.Hypothese beibehalten“ enthalten sondern die Ausprägungen „1.Tür“, „2.Tür“ und „3.Tür“. Dadurch stecken wir weniger Vorwissen in das Modell. Allerdings werden wir mehr Nutzenwerte eingeben müssen.

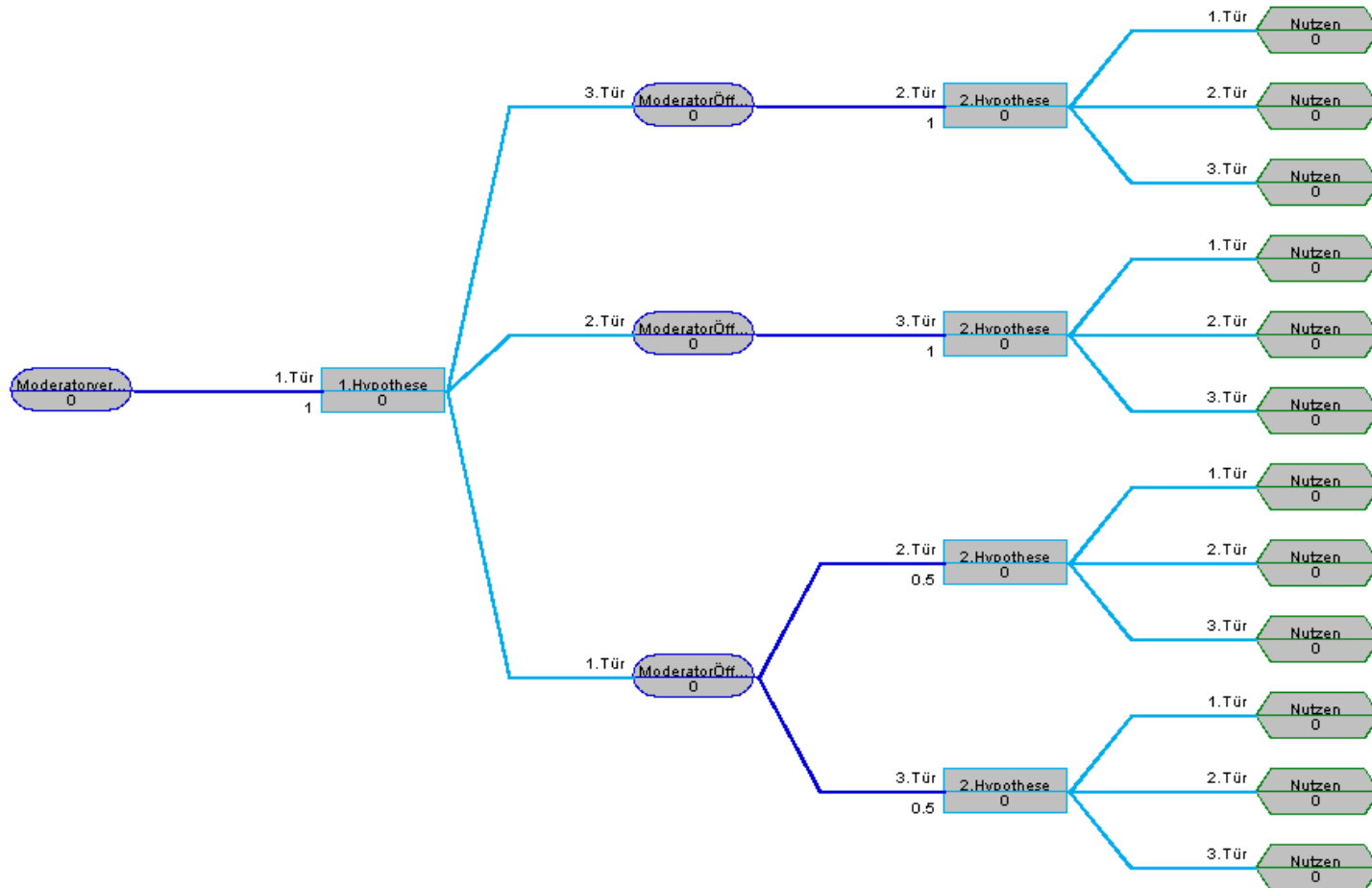
2. Informationskanten

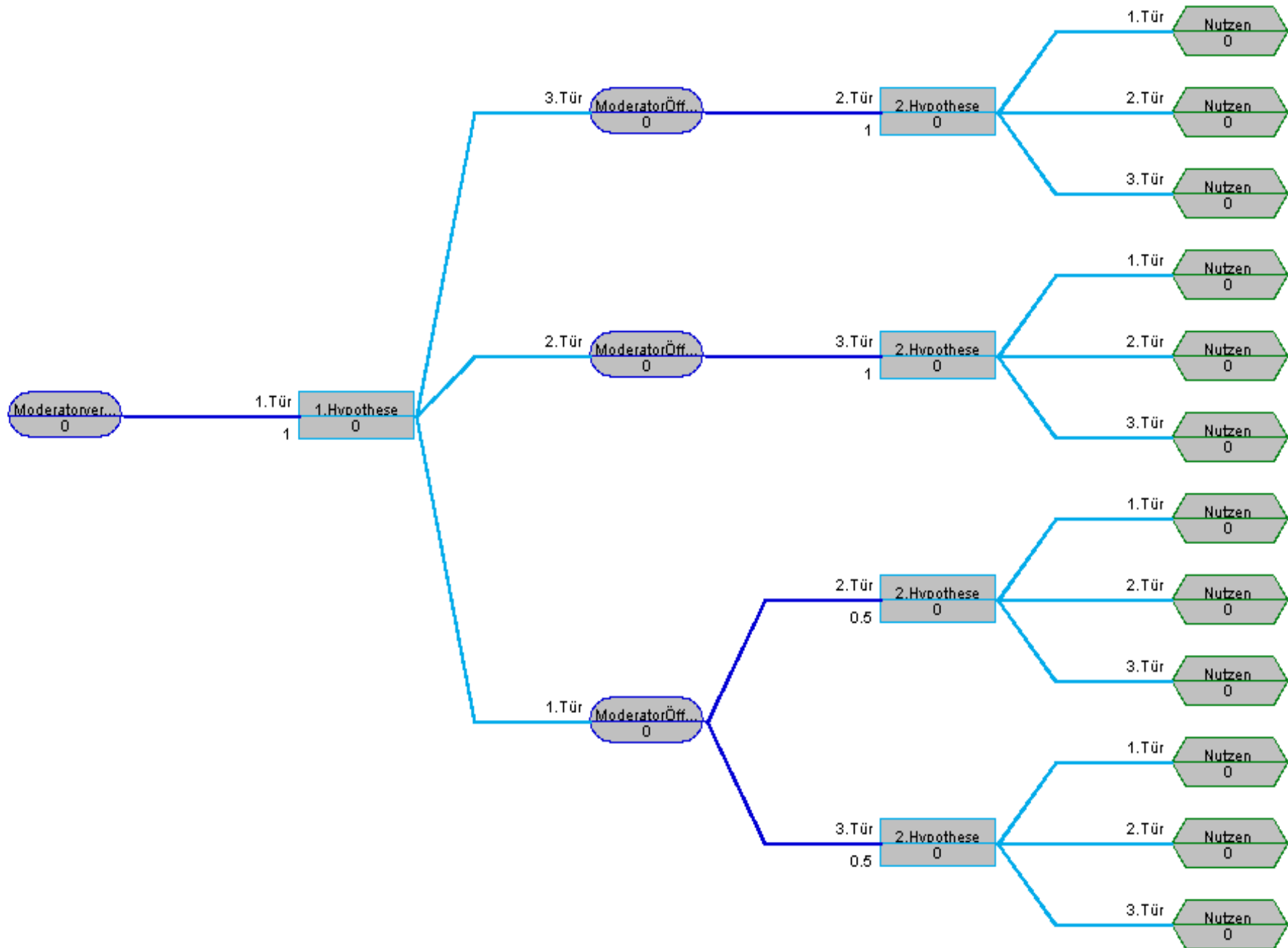


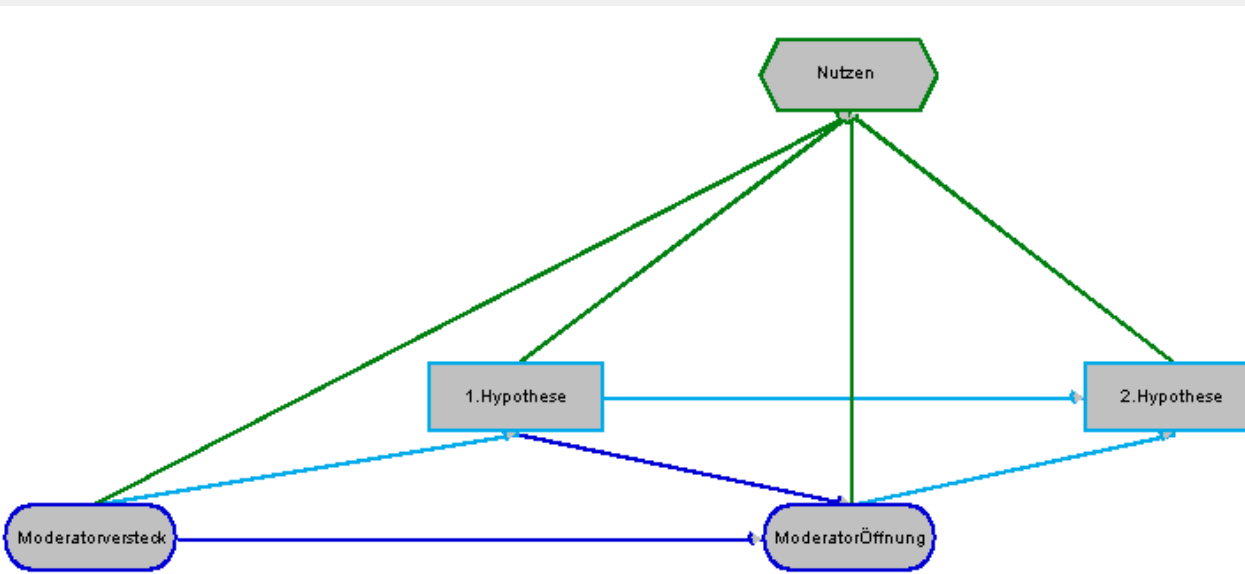




l Nutzen





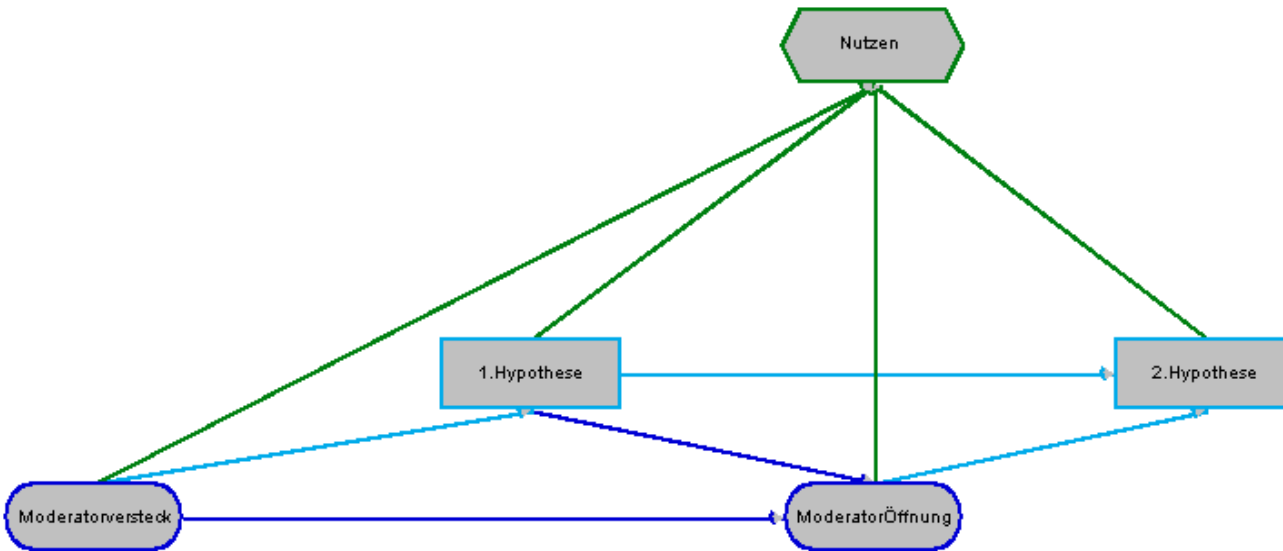


Netz#0: szenario03_01.net : Verteilung bzgl. Nutzen

Variable	Nutzen
Ausprägung	Intensität
Parameter	1.Hypothese = 1.Tür 2.Hypothese = 1.Tür Moderatorversteck = 1.Tür ModeratorÖffnung = 2.Tür

Vorherige Nächste

Nutzenwert =

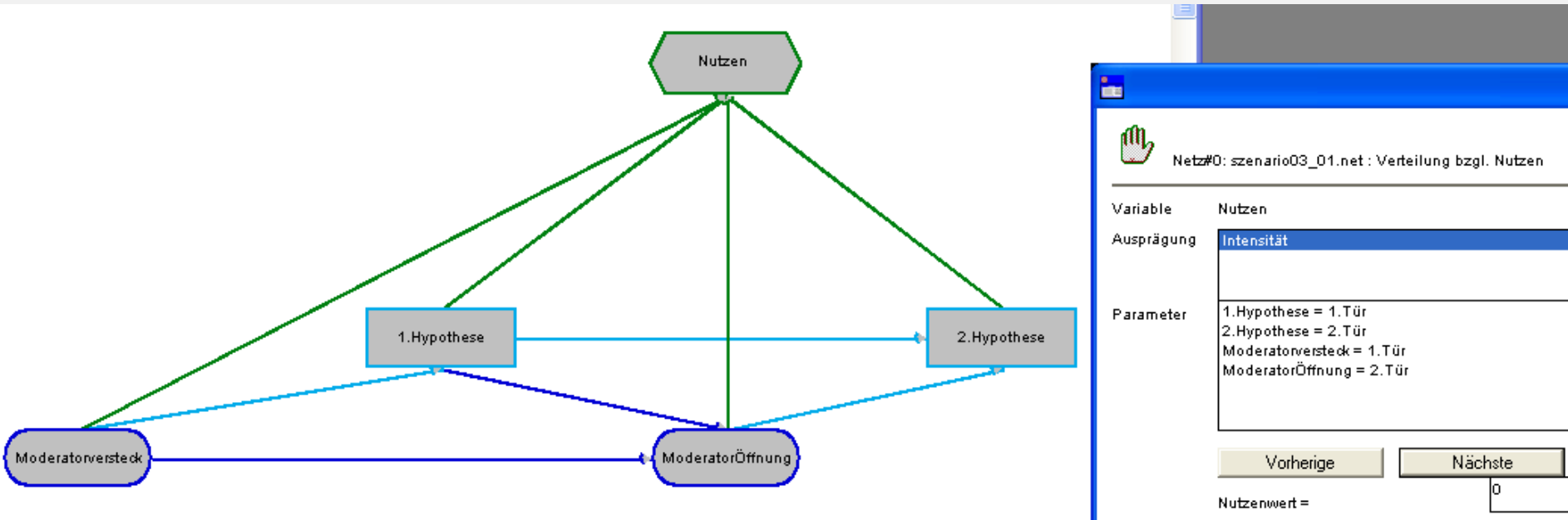


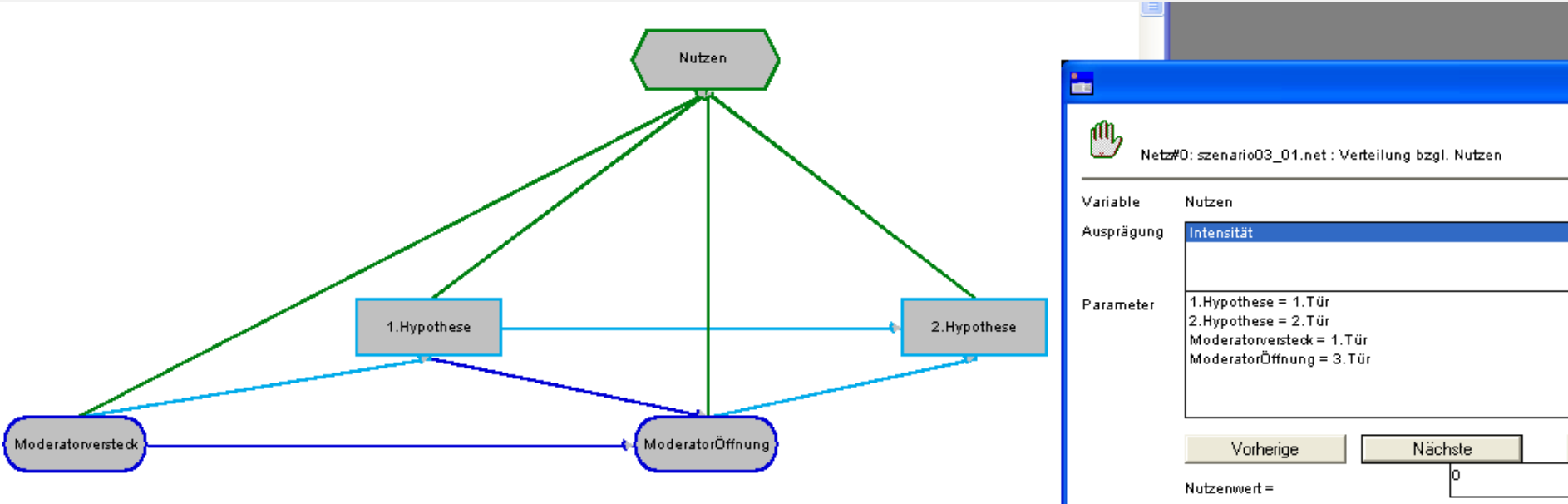
Netz#0: szenario03_01.net : Verteilung bzgl. Nutzen

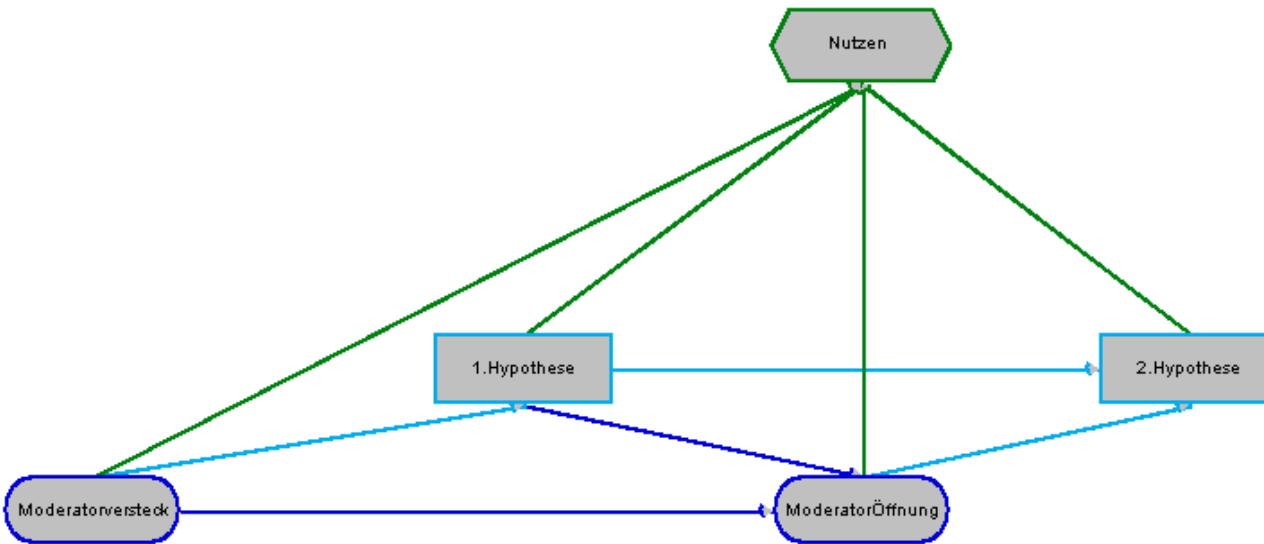
Variable	Nutzen
Ausprägung	Intensität
Parameter	1.Hypothese = 1.Tür 2.Hypothese = 1.Tür Moderatorversteck = 1.Tür ModeratorÖffnung = 3.Tür

Vorherige Nächste

Nutzenwert =





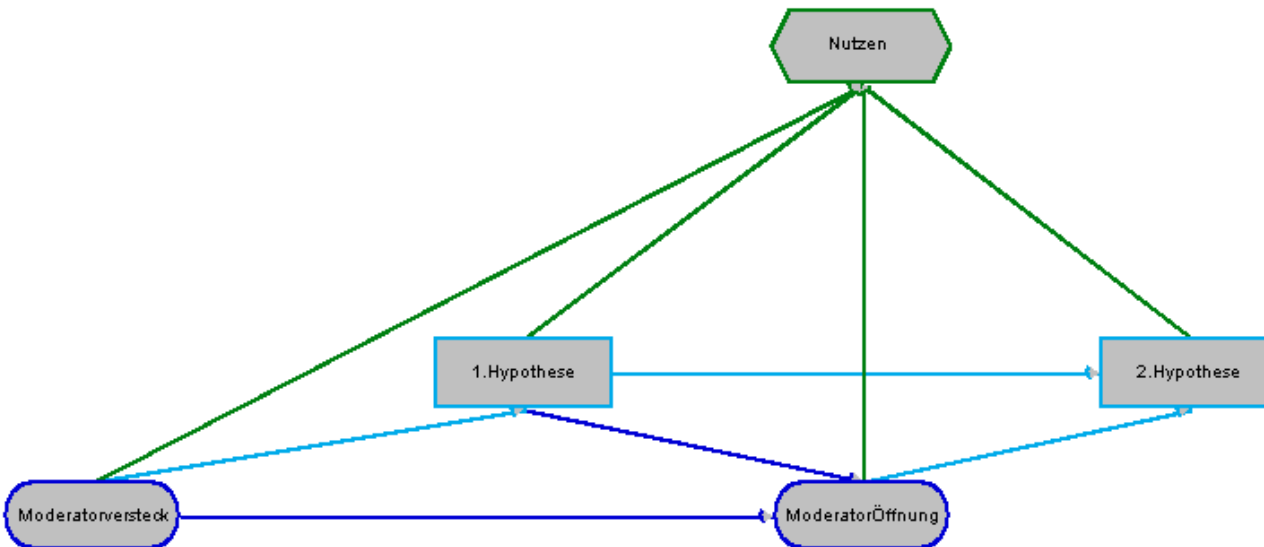


Netz#0: szenario03_01.net : Verteilung bzgl. Nutzen

Variable	Nutzen
Ausprägung	Intensität
Parameter	1.Hypothese = 1.Tür 2.Hypothese = 3.Tür Moderatorversteck = 1.Tür ModeratorÖffnung = 2.Tür

Vorherige Nächste

Nutzenwert =

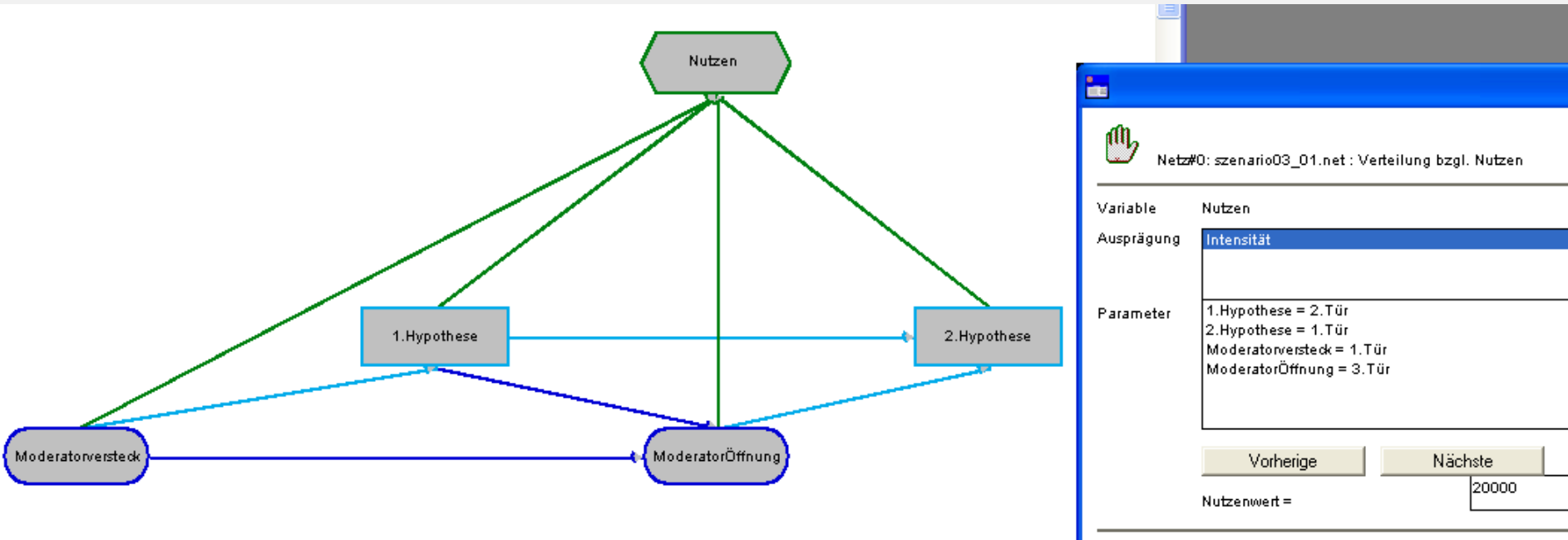


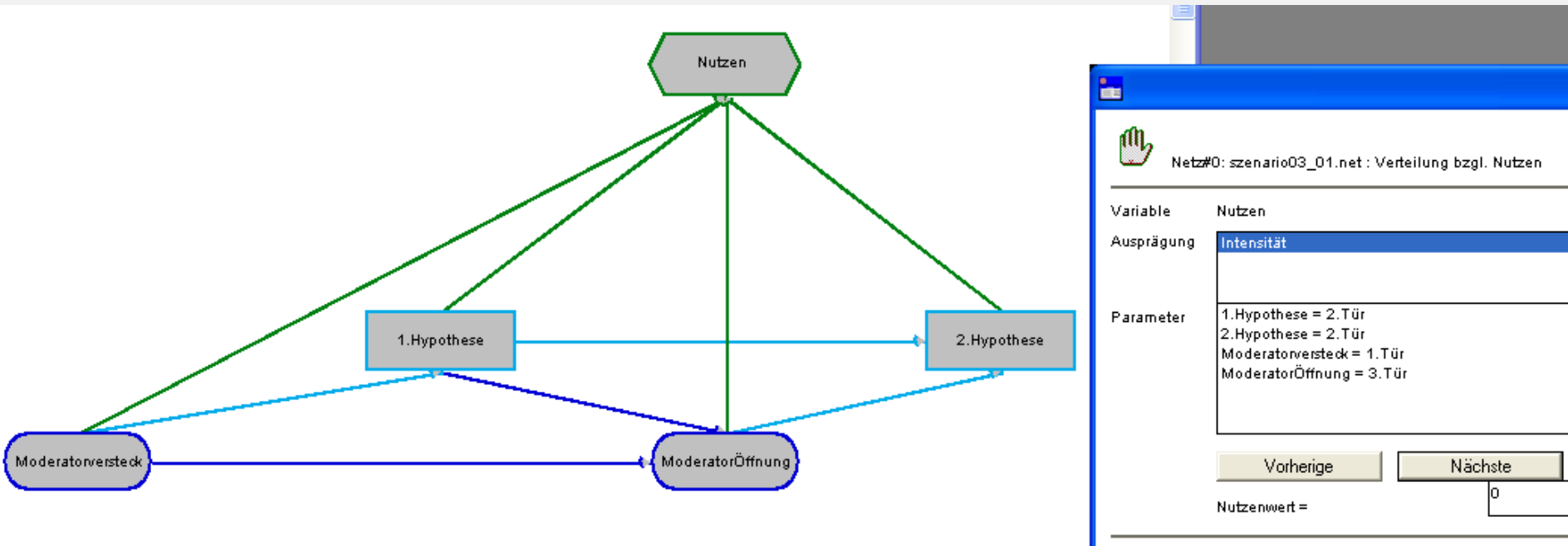
Netz#0: szenario03_01.net : Verteilung bzgl. Nutzen

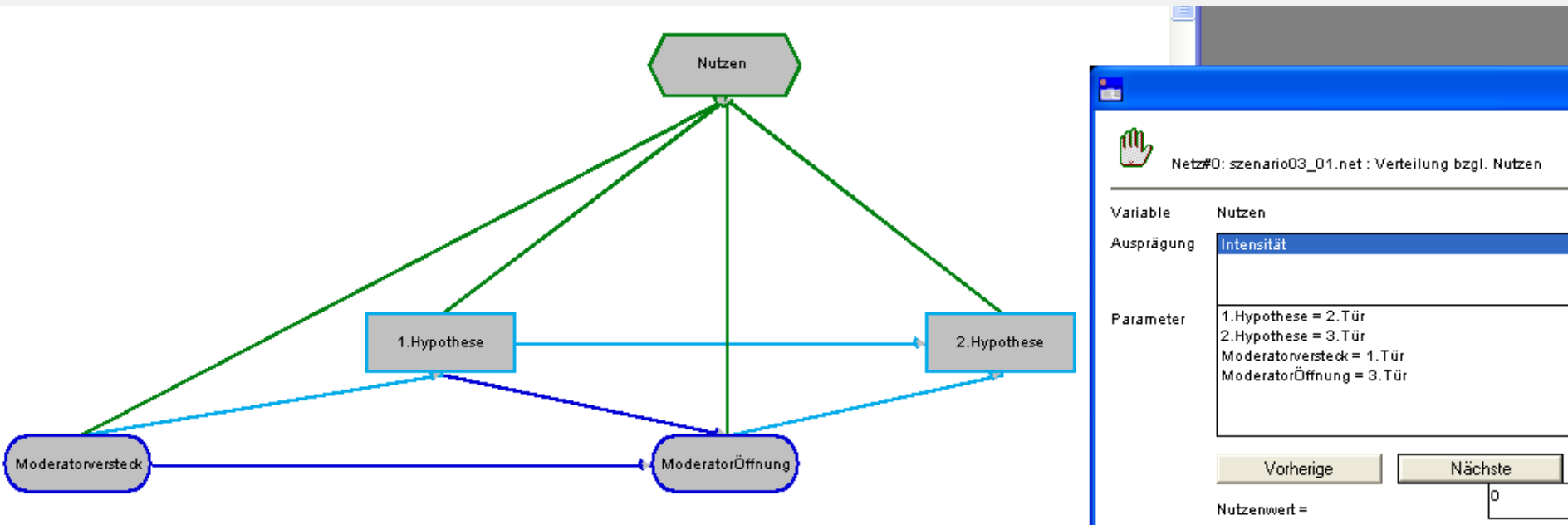
Variable	Nutzen
Ausprägung	Intensität
Parameter	1.Hypothese = 1.Tür 2.Hypothese = 3.Tür Moderatorversteck = 1.Tür ModeratorÖffnung = 3.Tür

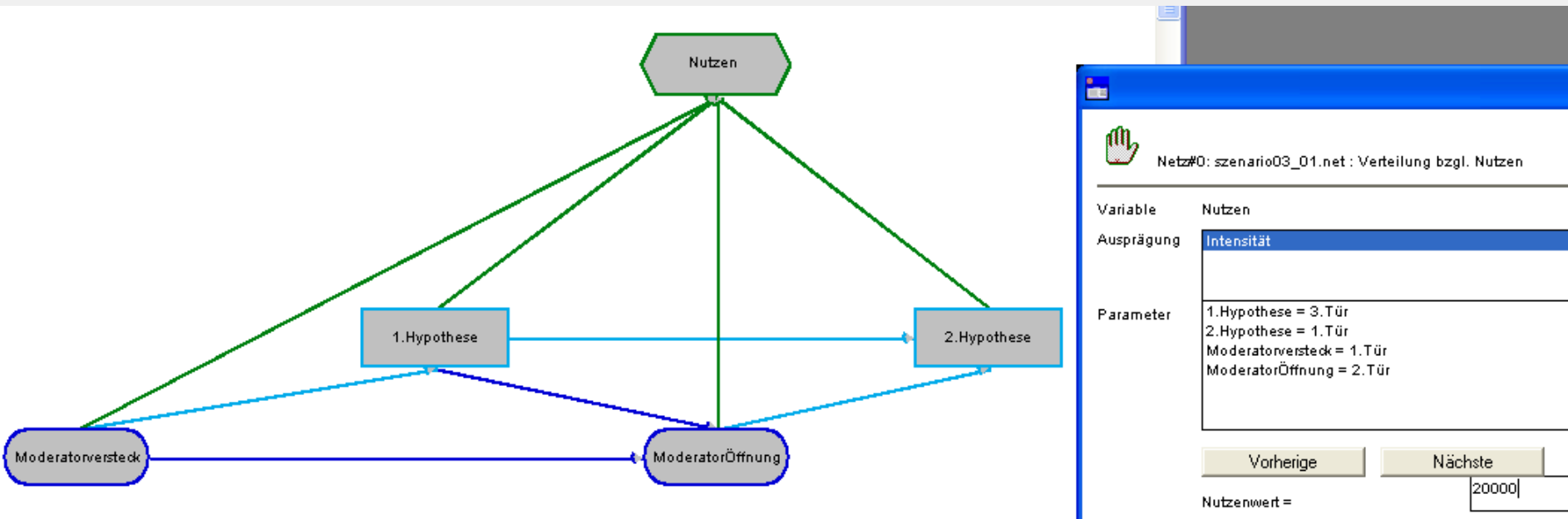
Vorherige Nächste

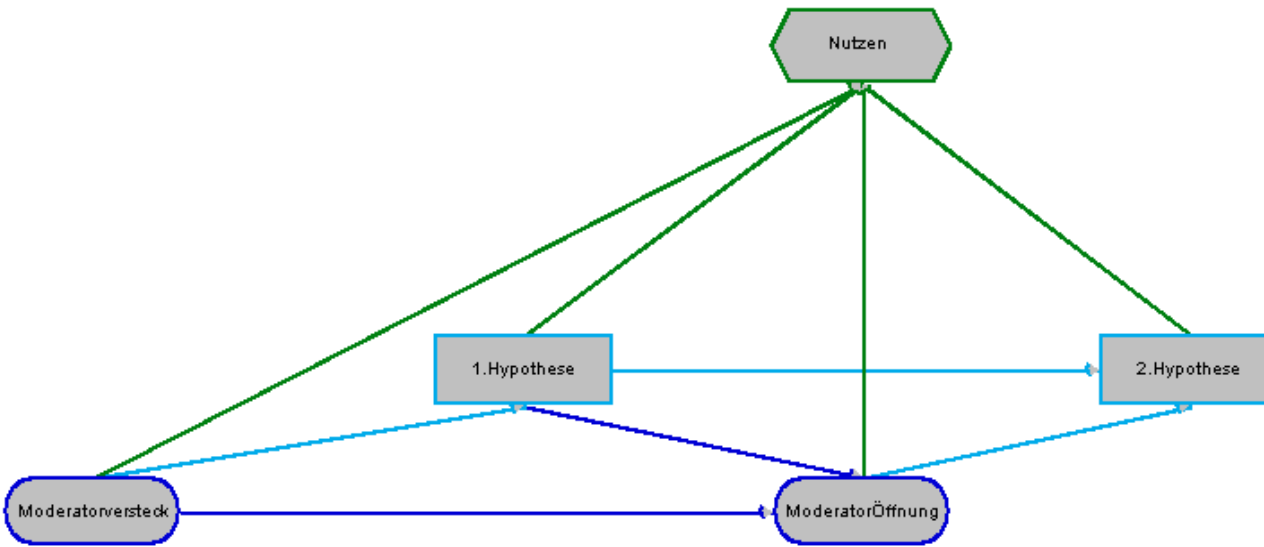
Nutzenwert =









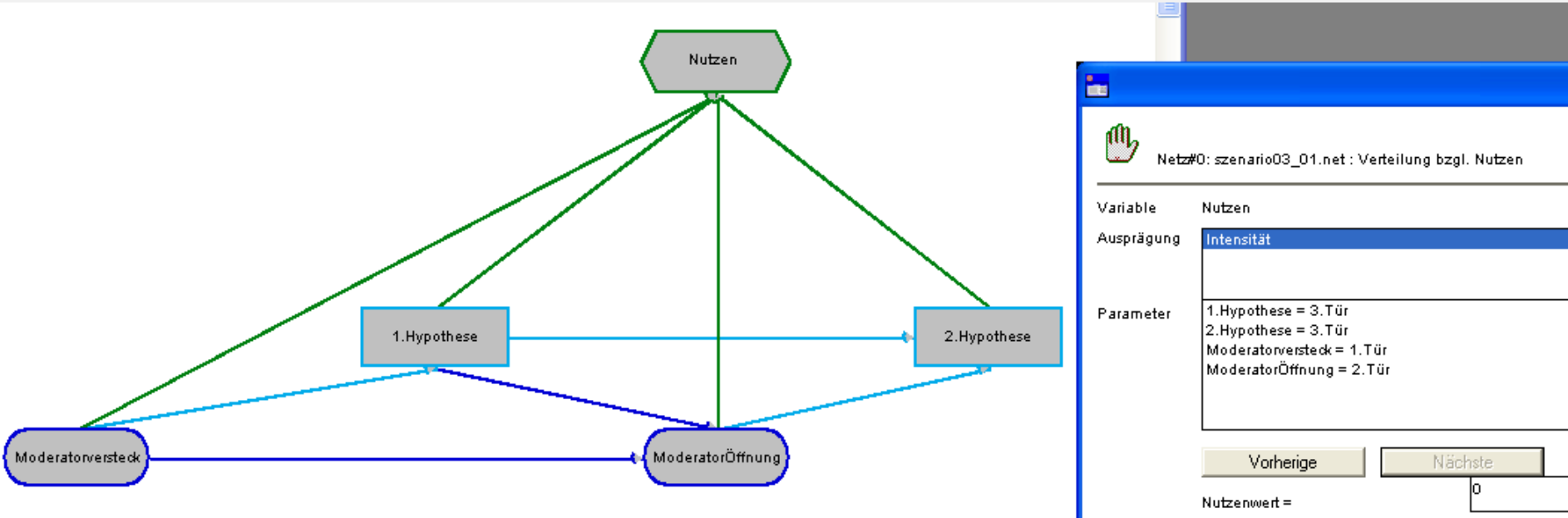


Netz#0: szenario03_01.net : Verteilung bzgl. Nutzen

Variable	Nutzen
Ausprägung	Intensität
Parameter	1.Hypothese = 3.Tür 2.Hypothese = 2.Tür Moderatorversteck = 1.Tür ModeratorÖffnung = 2.Tür

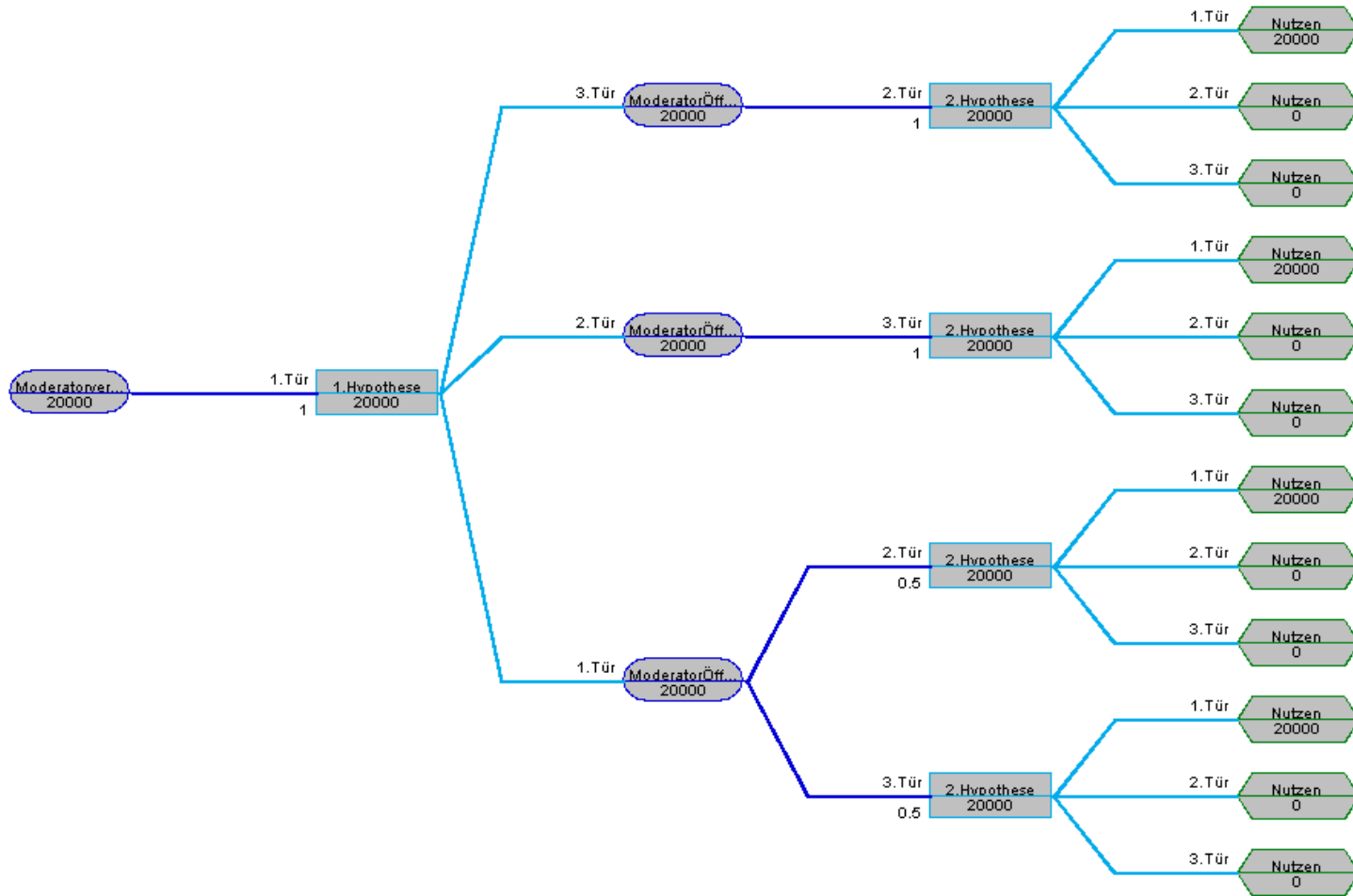
Vorherige Nächste

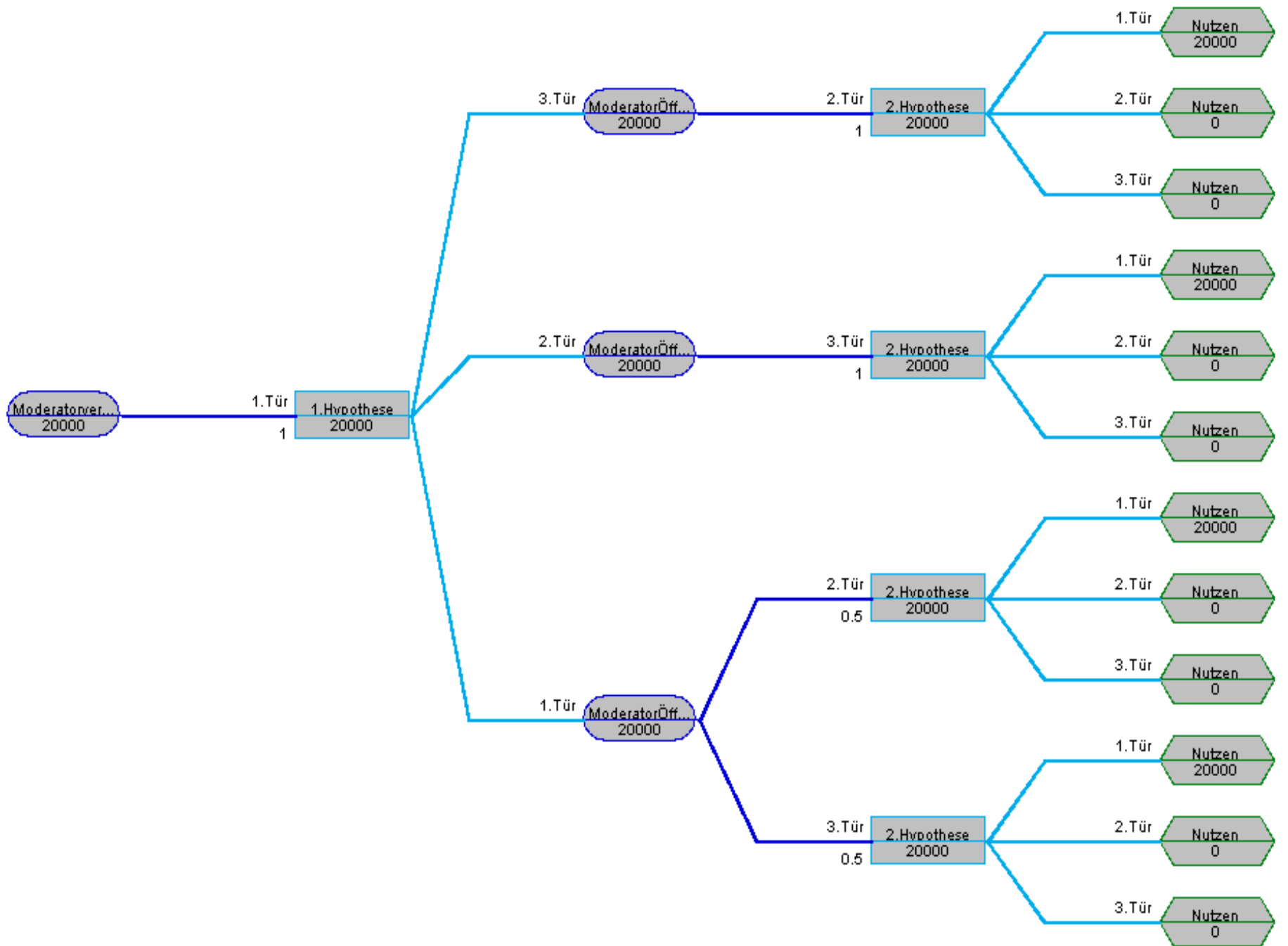
Nutzenwert =



Entscheidungsbaum zur Kontrolle

l Nutzen





**Netz#0: szenario03_01.net enthält die folgenden Evidenzen : Moderatorversteck = 1.Tür .
Der maximale Erwartungsnutzen bzgl. Ziel Nutzen beträgt 20000 .**

/*1*/

*** WENN Moderatorversteck = 1.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 1.Hypothese = 3.Tür (20000)**

/*2*/

*** WENN 1.Hypothese = 3.Tür
UND Moderatorversteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnung = 2.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)**

/*3*/

*** WENN Moderatorversteck = 1.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 1.Hypothese = 2.Tür (20000)**

/*4*/

*** WENN 1.Hypothese = 2.Tür
UND Moderatorversteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnung = 3.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)**

/*5*/

*** WENN Moderatorversteck = 1.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 1.Hypothese = 1.Tür (20000)**

/*6*/

*** WENN 1.Hypothese = 1.Tür
UND Moderatorversteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnung = 2.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)**

/*7*/

*** WENN 1.Hypothese = 1.Tür
UND Moderatorversteck = 1.Tür
UND ModeratorÖffnung = 3.Tür
DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)**

Nr	Regel
/*1*/	<p>WENN Moderatorversteck = 1.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 1. Hypothese = 3.Tür (20000)</p>
<p>Die Regel besagt, dass man trotz falscher 1. Hypothese dennoch den Gewinn in Höhe von €20.000 durch eine geeignete Folgestrategie erlangen kann</p>	

Nr	Regel
/*3*/	<p>WENN Moderatorversteck = 1.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 1. Hypothese = 2.Tür (20000)</p>
<p>Die Regel besagt, dass man trotz falscher 1. Hypothese dennoch den Gewinn in Höhe von €20.000 durch eine geeignete Folgestrategie erlangen kann</p>	

Nr	Regel
/*5*/	<p>WENN Moderatorversteck = 1.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 1.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
<p>Die Regel besagt, dass man mit richtiger 1. Hypothese den Gewinn in Höhe von €20.000 durch eine geeignete Folgestrategie erlangen kann. Das ist aber keine Garantie für den Gewinn. Man kann noch alles vermasseln!</p>	

Nr	Regel
/*2*/	<p> WENN 1.Hypothese = 3.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000) </p>
<p> Die Regel besagt, dass man trotz falscher 1. Hypothese den Gewinn in Höhe von €20.000 erlangen kann, wenn man als 2. Hypothese die Tür wählt, die nicht vom Moderator geöffnet wurde und die nicht Gegenstand der 1. Hypothese war. Das Problem für den Rater ist nur, dass er nicht weiß, ob die 1. Hypothese falsch ist. </p>	

Nr	Regel
/*4*/	<p> WENN 1.Hypothese = 2.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000) </p>
<p> Die Regel besagt, dass man trotz falscher 1. Hypothese den Gewinn in Höhe von €20.000 erlangen kann, wenn man als 2. Hypothese die Tür wählt, die nicht vom Moderator geöffnet wurde und die nicht Gegenstand der 1. Hypothese war. Das Problem für den Rater ist nur, dass er nicht weiß, ob die 1. Hypothese falsch ist. </p>	

Nr	Regel
/*6*/	<p>WENN 1.Hypothese = 1.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
<p>Die Regel besagt, dass man bei richtiger 1. Hypothese den Gewinn in Höhe von €20.000 erlangen kann, wenn man als 2. Hypothese die Tür wählt, die nicht vom Moderator geöffnet wurde und die Gegenstand der 1. Hypothese war. Das Problem für den Rater ist nur, dass er nicht weiß, ob die 1. Hypothese richtig ist.</p>	

Nr	Regel
/*7*/	<p>WENN 1.Hypothese = 1.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
<p>Die Regel besagt, dass man bei richtiger 1. Hypothese den Gewinn in Höhe von €20.000 erlangen kann, wenn man als 2. Hypothese die Tür wählt, die nicht vom Moderator geöffnet wurde und die Gegenstand der 1. Hypothese war. Das Problem für den Rater ist nur, dass er nicht weiß, ob die 1. Hypothese richtig ist.</p>	

/*1*/	WENN Moderatorversteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 3.Tür (20000)
/*3*/	WENN Moderatorversteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1. Hypothese = 2.Tür (20000)
/*5*/	WENN Moderatorversteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1.Hypothese = 1.Tür (20000)
/*135*/	WENN Moderatorversteck = 1.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 1.Hypothese = *egal* (20000)

Die Regel besagt, dass der Wahrheitsgehalt der 1. Hypothese keine Rolle zur Erzielung des Gewinnes spielt. Man kann den Gewinn in Höhe von €20.000 durch eine geeignete Folgestrategie erlangen.

/*2*/	<p>WENN 1.Hypothese = 3.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*4*/	<p>WENN 1.Hypothese = 2.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*24*/	<p>WENN 1.Hypothese = **falsche Tür** UND ModeratorÖffnung = **eine andere Tür** DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = **Tür** <> **falsche Tür** und **Tür** <> **eine andere Tür**(20000)</p>
<p>Die Regel besagt, dass wenn die 1. Hypothese falsch ist, man in der 2. Hypothese eine Tür wählt, die weder vom Moderator geöffnet wurde, noch Gegenstand der 1. Hypothese war. Das Problem für den Rater ist nur, dass er nicht weiß, ob die 1. Hypothese falsch ist.</p>	

/*6*/	<p>WENN 1.Hypothese = 1.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*7*/	<p>WENN 1.Hypothese = 1.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*67*/	<p>WENN 1.Hypothese = **richtige Tür** UND ModeratorÖffnung = **eine andere Tür** DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = **richtige Tür** (20000)</p>
<p>Die Regel besagt, dass wenn die 1. Hypothese richtig ist, man in der 2. Hypothese eine Tür wählt, die nicht vom Moderator geöffnet wurde, und Gegenstand der 1. Hypothese war. Das Problem für den Rater ist nur, dass er nicht weiß, ob die 1. Hypothese richtig ist.</p>	

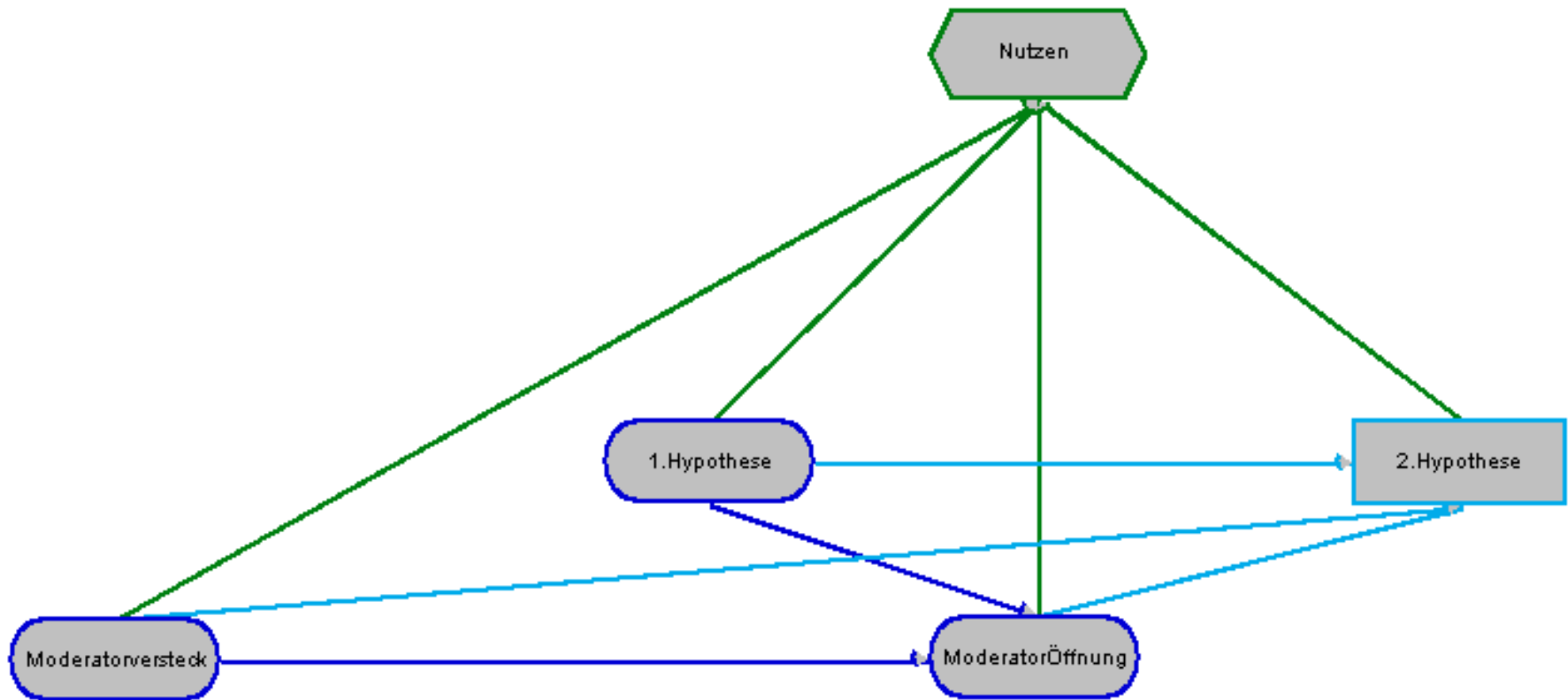
Nr	P	Generalisierte Regel
/*24*/	2/3	<p>WENN 1.Hypothese = **falsche Tür** UND ModeratorÖffnung = **eine andere Tür** DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = **Tür** <> **falsche Tür** und **Tür** <> **eine andere Tür**(20000)</p>
/*67*/	1/3	<p>WENN 1.Hypothese = **richtige Tür** UND ModeratorÖffnung = **eine andere Tür** DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = **richtige Tür** (20000)</p>

Da die Wahrscheinlichkeit mit 2/3 größer ist in der 1. Hypothese eine falsche Tür zu erraten, sollte in der 2. Hypothese eine Tür gewählt werden, die weder Gegenstand der 1. Hypothese noch vom Moderator geöffnet wurde. Hier lohnt es sich also strategisch flexibel zu sein !

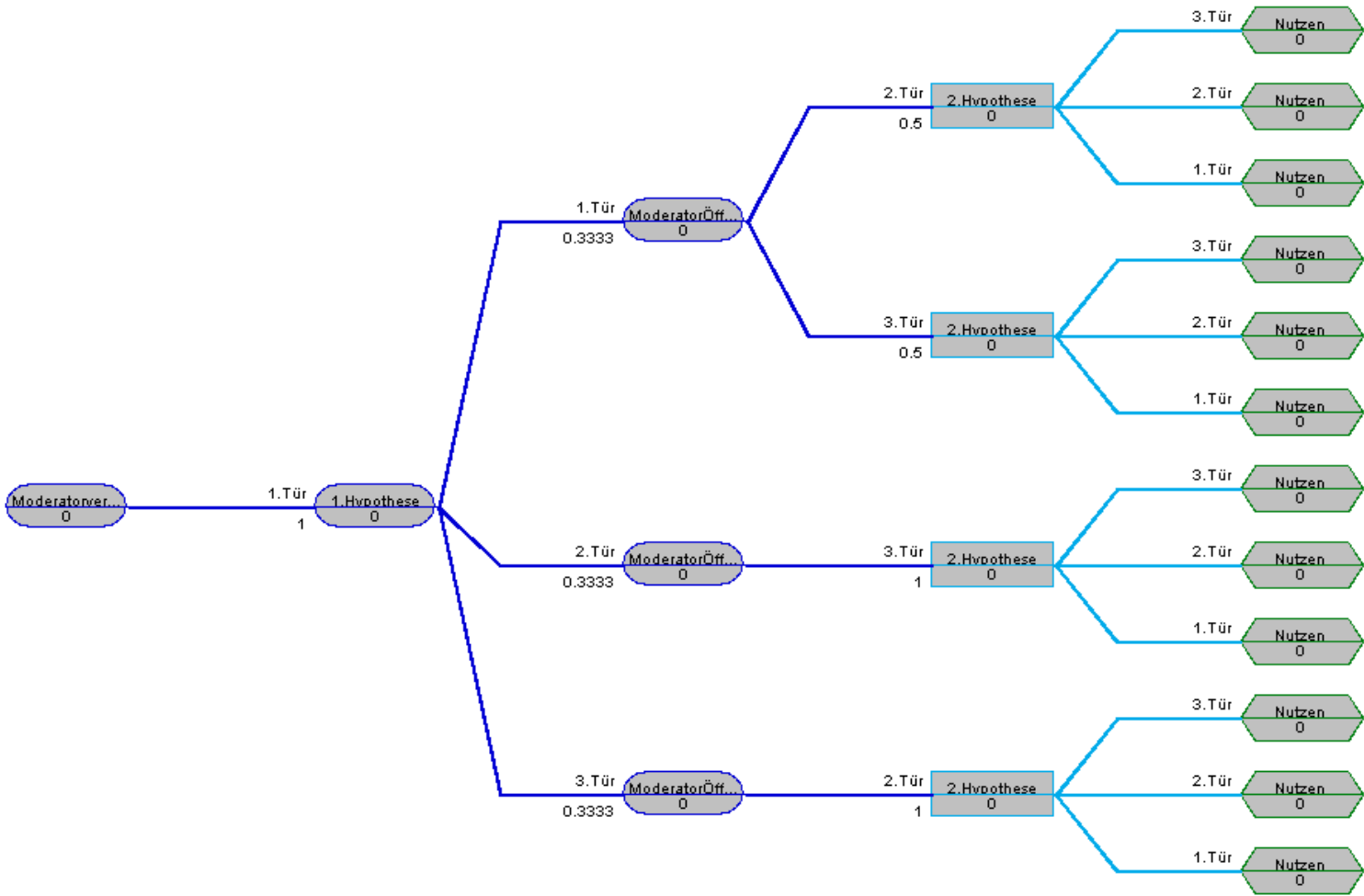
2. Modellrevision

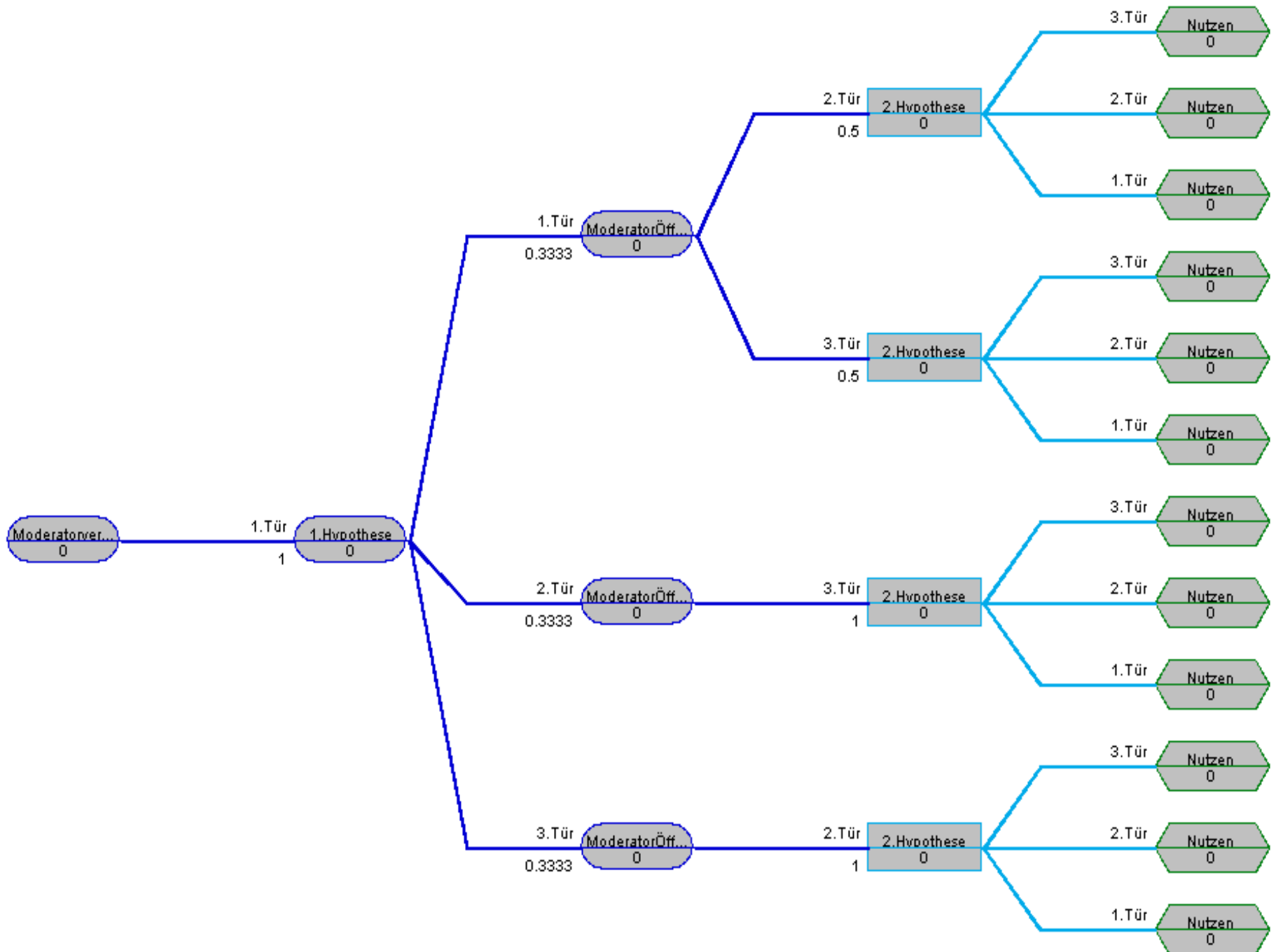
Modell mit nur einer
Entscheidungsvariablen

Modell mit nur einer Entscheidungsvariablen

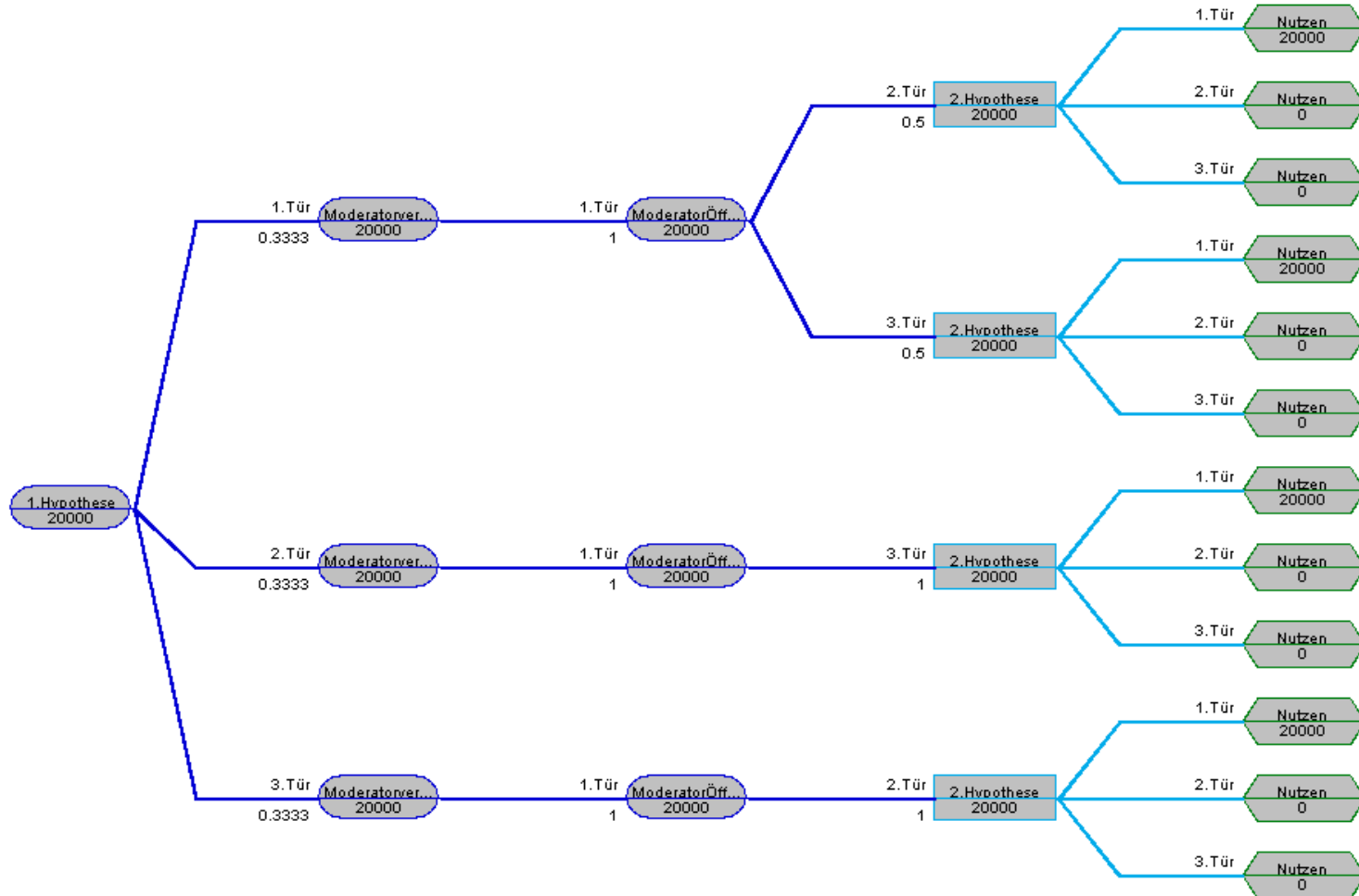


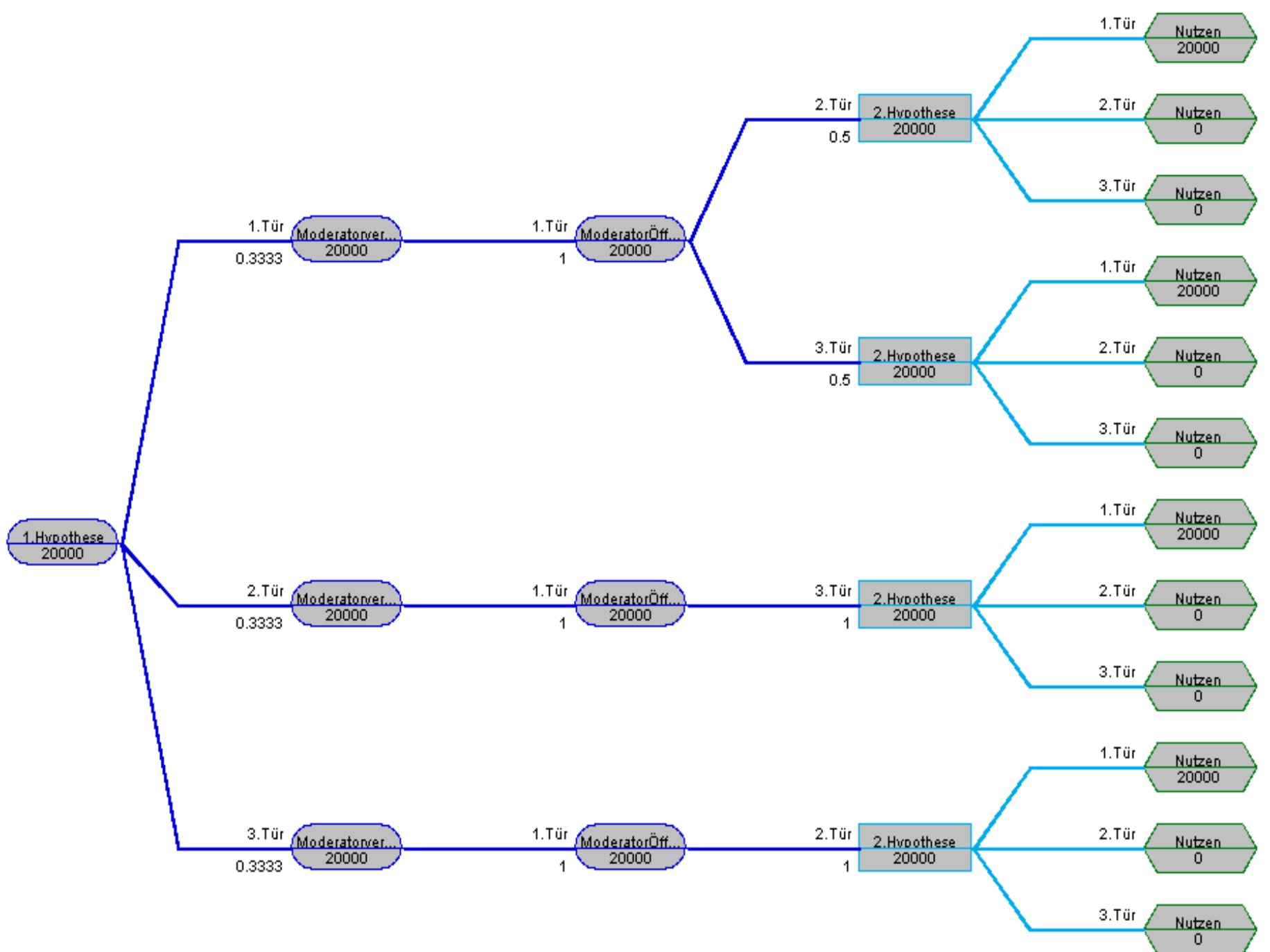
Entscheidungsbaum unter Evidenzen ohne Nutzenwerte





Entscheidungsbaum unter Evidenzen mit Nutzenwerten





**Netz#0: szenario03_03.net enthält die folgenden Evidenzen :
Moderatorversteck = 1.Tür .**

Der maximale Erwartungsnutzen bzgl. Ziel Nutzen beträgt 20000 .

/*1*/

WENN 1. Hypothese = 1.Tür

UND Moderatorversteck = 1.Tür

UND ModeratorÖffnung = 2.Tür

DANN ENTSCHIEDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)

/*2*/

WENN 1. Hypothese = 1.Tür

UND Moderatorversteck = 1.Tür

UND ModeratorÖffnung = 3.Tür

DANN ENTSCHIEDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)

/*3*/**WENN 1. Hypothese = 2.Tür****UND Moderatorversteck = 1.Tür****UND ModeratorÖffnung = 3.Tür****DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)****/*4*/****WENN 1. Hypothese = 3.Tür****UND Moderatorversteck = 1.Tür****UND ModeratorÖffnung = 2.Tür****DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)**

Nr	Regel
/*1*/	<p>WENN 1. Hypothese = 1.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 2.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*2*/	<p>WENN 1. Hypothese = 1.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 3.Tür DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*12*/	<p>WENN 1. Hypothese = **richtigeTür** UND ModeratorÖffnung = **TürMitZiege** DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = **1.HypotheseBeibehalten**(20000)</p>

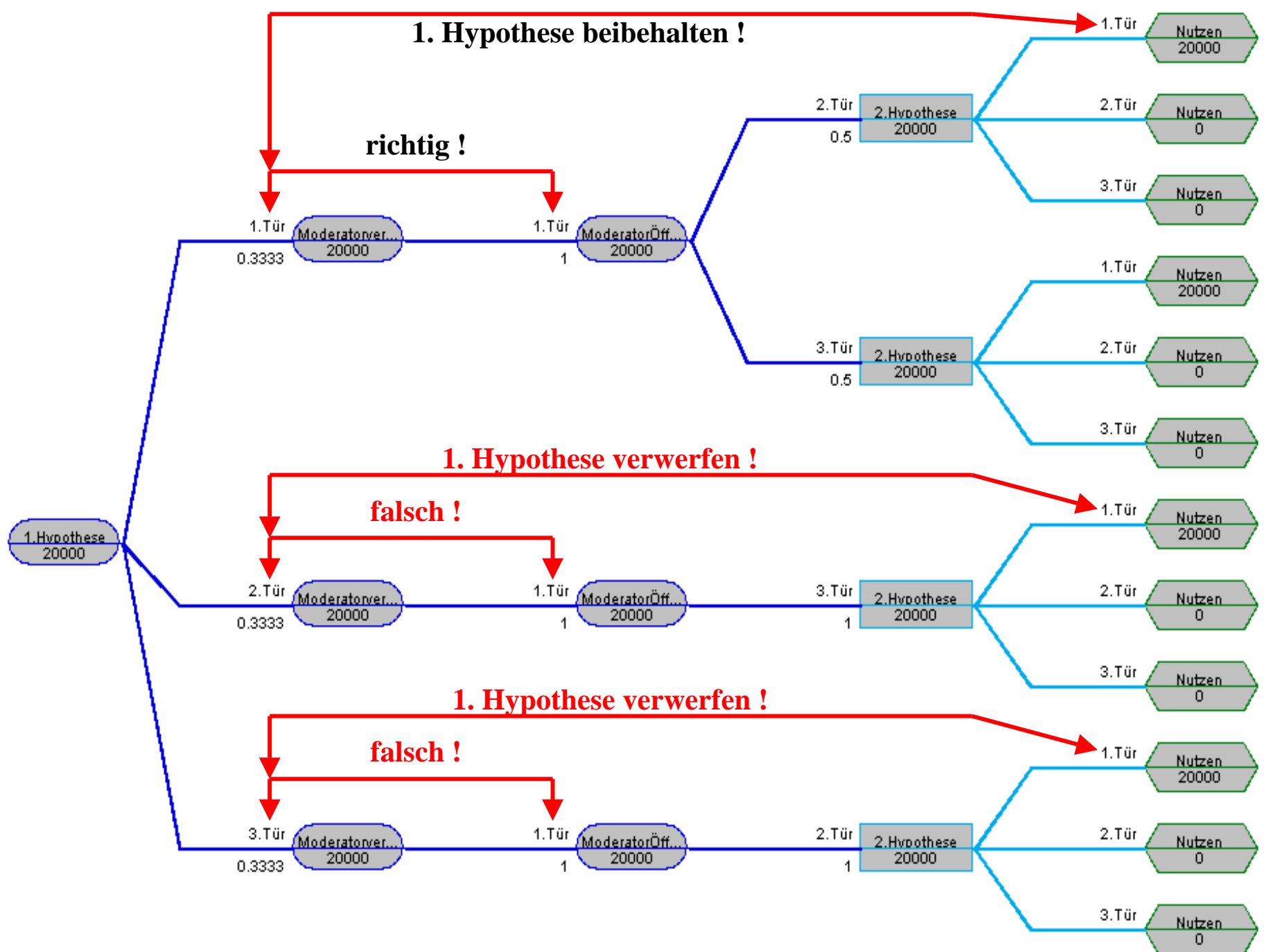
Nr	Regel
/*3*/	<p>WENN 1. Hypothese = 2.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 3.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*4*/	<p>WENN 1. Hypothese = 3.Tür UND Moderatorversteck = 1.Tür UND ModeratorÖffnung = 2.Tür DANN ENTSCHIEDUNG 2.Hypothese = 1.Tür (20000)</p>
/*34*/	<p>WENN 1. Hypothese = **falscheTür** UND ModeratorÖffnung = **TürMitZiege** DANN ENTSCHIEDUNG 2.Hypothese = **übriggebliebeneTür** (20000)</p>

Nr	Regel
/*12*/	<p>WENN 1. Hypothese = **richtigeTür** UND ModeratorÖffnung = **TürMitZiege** DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = **1.HypotheseBeibehalten**(20000)</p>
/*34*/	<p>WENN 1. Hypothese = **falscheTür** UND ModeratorÖffnung = **TürMitZiege** DANN ENTSCHEIDUNG 2.Hypothese = **übriggebliebeneTür** (20000)</p>

Kommentar:

Die erste Regel /*12*/ empfiehlt uns, die 1.Hypothese *beizubehalten*, wenn die 1.Hypothese *richtig* war. Die zweite Regel /*34*/ empfiehlt uns, in der 2. Hypothese von der 1. Hypothese *abzuweichen* und die Tür zu wählen, die weder Gegenstand der 1. Hypothese noch vom Moderator geöffnet wurde, wenn die 1. Hypothese *falsch* war.

Es bleibt nur das Problem, dass man nicht weiß, ob die 1. Hypothese richtig oder falsch ist. Da aber man nur mit $P=1/3$ das Moderatorversteck richtig erraten kann und man mit $P=2/3$ daneben liegt, empfiehlt es sich, *immer* nach der Regel /*34*/ (dh. *strategisch flexibel*) zu verfahren (s.a. den Entscheidungsbaum auf der nächsten Folie).



Zum Schluss wollen wir zeigen, wie man das Ziegenproblem *intuitiv* (dh. ohne mathematischen Apparat *nur aufgrund qualitativer* Überlegungen) lösen kann. Wir hoffen, dass die Lösung auch Ihnen *sofort* einleuchtet.

- Die Wahrscheinlichkeit, die *falsche* Tür zu erraten, ist *größer* als die Ratewahrscheinlichkeit der Gewinntür.
- 1. Hypothese: Nehmen wir an, unsere geratene Tür X verbirgt eine Ziege. Dann zeigt der Moderator von den *beiden übrig* gebliebenen *die* Tür mit der Ziege. Also muss die *noch verschlossene* Tür den Gewinn verbergen.
- Deswegen sollte man die 1. Hypothese *ändern* zu einer 2. Hypothese „Gewinn ist hinter der *noch verschlossenen* Tür“.
- Die Wahrscheinlichkeit, die *richtige* Tür zu erraten, ist *kleiner* als die Ratewahrscheinlichkeit der Nietentür.
- 1. Hypothese: Nehmen wir an, unsere geratene Tür X verbirgt das Auto. Dann zeigt der Moderator von den *beiden übrig* gebliebenen *eine beliebige* Tür mit der Ziege. Also muss die *noch verschlossene* Tür die Ziege verbergen.
- Deswegen sollte man die 1. Hypothese *nicht ändern* zu einer 2. Hypothese „Gewinn ist hinter der *noch verschlossenen* Tür“.

- Deswegen sollte die 2. Hypothese lauten „Gewinn ist *nicht* hinter der *noch verschlossenen* Tür“.
 - Damit ist es richtig, die 1. Hypothese *unverändert* gelten zu lassen: Die *geratene* Tür verbirgt das Auto.
- Damit ist es richtig, die 1. Hypothese *nur geändert* gelten zu lassen in Form der 2. Hypothese: Die *noch verschlossene* Tür verbirgt das Auto.

Da die Wahrscheinlichkeit, die *falsche* Tür zu erraten, *größer* ist als die Ratewahrscheinlichkeit der Gewinntür, ist es besser, die 1. Hypothese zu *revidieren* zur 2. Hypothese: „Die *noch verschlossene* Tür verbirgt das Auto.“

- **Läßt sich eine Gewinnstrategie finden, wenn der Quizmaster nach dem Rateversuch eine *beliebige* Tür mit Ziege (also auch die *geratene*) öffnet ?**

- **Herzlichen Glückwunsch !**
- **Sie sind jetzt kompetenter Modellierer von Entscheidungssituationen unter Unsicherheit.**
- **Durch Ihre Modellierungskompetenz sind Sie jetzt in der Lage das Wesentliche einer Entscheidungssituation zu durchschauen und vom Unwesentlichen zu abstrahieren. Sie wissen jetzt, dass man viele Entscheidungssituation als Spiel gegen die „launische“ Natur verstehen kann.**
- **Man kann nur seine eigenen Entscheidungen frei wählen. Der Rest ist mehr oder weniger kontrollierbar. Allerdings können wir versuchen, die Wahrscheinlichkeiten dieser Ereignisse abschätzen, um Entscheidungen so zu fällen, dass der erwartete Nutzen maximiert wird.**
- **Treten neue Situationen ein (gibt es neue Evidenz) müssen die optimalen Entscheidungen neu überdacht werden, dh. man muss flexibel bleiben. Alle diese situationsbedingten Entscheidungen machen dann eine Strategie aus.**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit