iModeler Bedienungsanleitung Modell Biodiversität in Gewässern

Visualisieren und Analysieren von komplexen Zusammenhängen im Modell „Biodiversität in Gewässern“ mit dem iModeler von Consideo

Warum ein Modell?

Wann immer wir es mit vielen verschiedenen Faktoren zu tun haben, die alle irgendwie zusammenhängen, haben wir es mit einem komplexen System zu tun. Oft wissen wir nicht wie die Zusammenhänge sind, wir vergessen Faktoren oder durchschauen die Vernetzung nicht. Unser Gehirn hat Schwierigkeiten mit der Analyse solch komplexer Systeme. Es stößt laut wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge ab 4 sich gegenseitig beeinflussender Faktoren an seine Grenzen (Halford, 2005). Wir reagieren darauf mit Entscheidungen aus dem Bauchgefühl heraus und mit Best Practise Beispielen („Das machen wir so wie Immer.“). Beispiele sind dabei Eingriffe in Ökosysteme oder sehr große Bauprojekte (z.B. Berliner Flughafen) Es werden Faktoren komplett vergessen oder Zusammenhänge nichtgesehen. Die Folge sind Entscheidungen, die völlig andere Folgen haben, als beabsichtigt.

Sinnvoller ist es mit Hilfsmitteln zu arbeiten, die helfen komplexe Systeme zu analysieren und zu visualisieren. Ein solches Hilfsmittel ist der Imodeler der Firma consideo. Mit dieser Software können sogenannte Ursache-Wirkungsmodellierungen vorgenommen werden. In diesem Fall haben wir ein „qualitatives“ Modell erstellt. Mit einem qualitativen Modell können wir die Frage beantworten, wie groß der Einfluss von einem Faktor verglichen zu anderen Faktoren des Modells auf ein Ziel ist. Wir haben mit Hilfe der Software ein virtuelles, deskriptives Modell für die Einflüsse von unterschiedlichen Faktoren auf den Zustand der Biodiversität in Gewässern erstellt. Was bedeutet das? Virtuell bedeutet man kann es nicht anfassen, deskriptiv bedeutet beschreibend. Wir haben die Faktoren und Zusammenhänge, die uns bekannt sind, für Euch dargestellt. Wir nähern uns mit einem solchen Modell der Wirklichkeit nur an, wir haben eine Idee, wie sich die Biodiversität in Gewässern entwickeln könnte.

Das Modell

Mit dem Link http://www.know-why.net/ro?key=CX3t9EXvOBFxZMIHVl_QPug bekommt Ihr Zugang zu der Software und dem Modell „HOOU Biodiversität in Gewässern und was hat das mit mir zu tun“. Ihr könnt das Modell anschauen, analysieren oder sogar verändern. Allerdings werden die Änderungen nicht gespeichert.

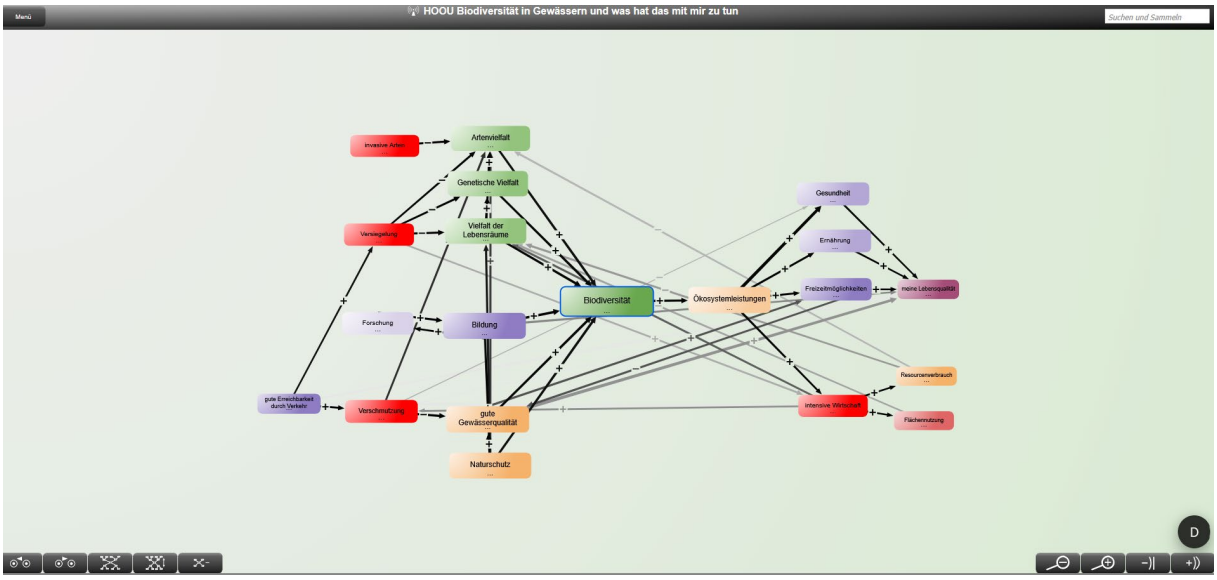

Abbildung 1: Startseite des Modells

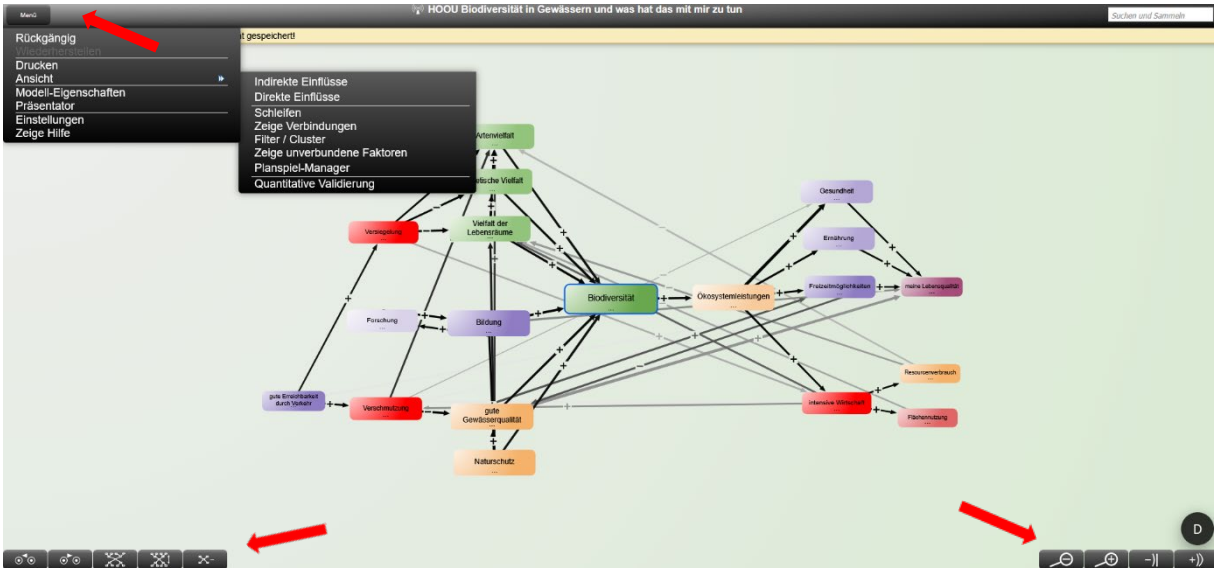

Abbildung 2: Das Menü

Auf der Startseite öffnet Ihr mit einem Klicken auf den Menübutton links oben das Menü. Hier könnt Ihr Euch unter Modell-Eigenschaften eine kurze Beschreibung des Modells ansehen, die Anzeige-Möglichkeiten unter Einstellung ändern oder mit einem Klick auf „Anzeige“ Euch unterschiedliche Bestandteile anzeigen lassen. Die Schaltflächen unten rechts und links dienen zur Änderung der Anzeige der Bereiche und Ebenen des Modells. Aber immer dran denken: Falls Ihr Änderungen im Modell vornehmt, können diese nicht gespeichert werden. Wenn Ihr das Modell schließt und wieder öffnet, müsst Ihr von vorne beginnen.

Damit Ihr oder auch wir selbst später die Faktoren und die Wirkungen nachvollziehen können, wird jeder Faktor beschrieben. Um diese Beschreibung zu lesen, klickt Ihr mit dem linken Mausklick (LM) erst auf den Faktor auf den jeweiligen Faktor und dann mit einem weiteren LM auf das „I“ links. Dann öffnet sich ein Menü mit der Beschreibung des Faktors.

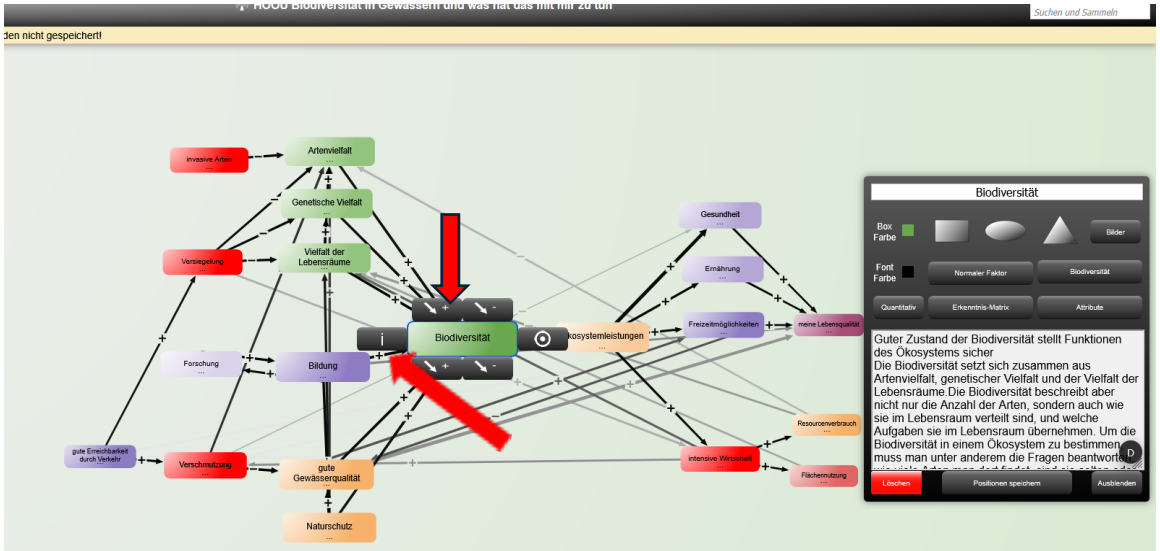

Abbildung 3: Beschreibung der Faktoren

Wir haben das Modell ausgehend von dem Zielfaktor „Biodiversität“ aufgebaut. Dabei haben wir uns folgende Fragen gestellt:

1. Was führt direkt zu mehr „Biodiversität“? **Klicke auf den +-Button oben links**
2. Was führt direkt zu weniger „Biodiversität“? **Klicke auf den –Button oben rechts**
3. Was kann in Zukunft zu mehr „Biodiversität“ führen?
4. Was kann in Zukunft zu weniger „Biodiversität“ führen?

Eine indirekte Wirkung wäre eine Wirkung, die nicht direkt auf einen Faktor einwirkt, sondern über weitere Faktoren wirkt. Wenn man sich nun fragt welchen Einfluss der Faktor „Biodiversität“ auf andere Faktoren hat, stellt man die Frage:

1. Welchen Faktor erhöht die „Biodiversität“ direkt? **Klicke auf den +-Button unten links**
2. Welchen Faktor erniedrigt die „Biodiversität“ direkt? **Klicke auf den –Button unten rechts**

Mit dem Klick auf die +- oder –Button kann man den Faktor „Biodiversität“ öffnet sich eine Liste mit vorhandenen Faktoren. Mit einem Klick auf einen vorhandenen Faktor mit diesem verbinden.

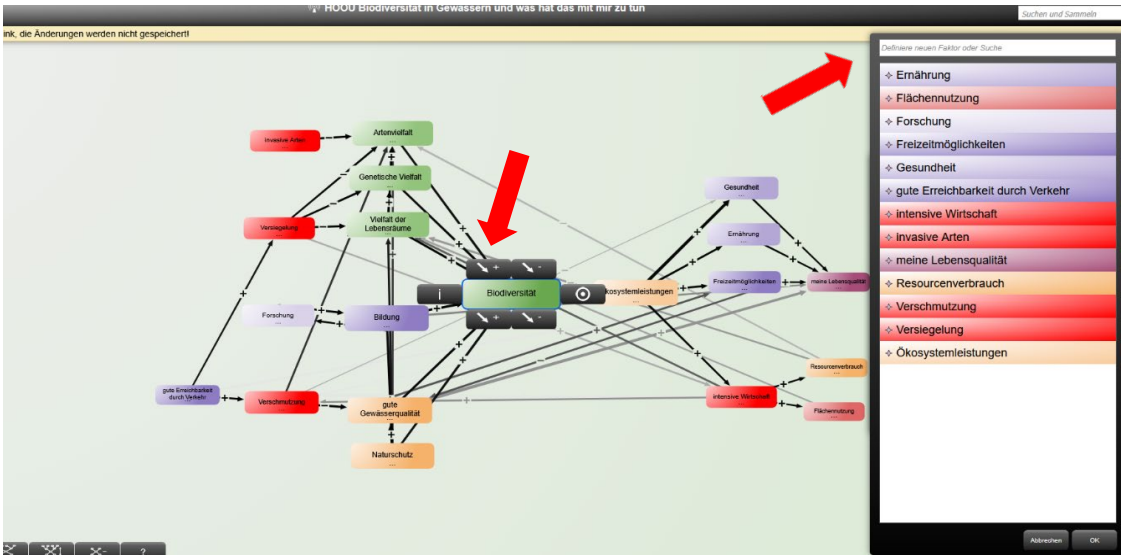

Abbildung 4: Mit Faktoren verbinden

Oder mit einem Klick auf das Feld oben in der Liste einen neuen Faktor definieren und mit diesem verbinden. In unserem Modell haben wir viele relevante Faktoren definiert und miteinander verbunden.

Im Menü kannst Du Dir im Menüpunkt „Ansicht“ Verbindungen und Schleifen anzeigen lassen. Unter Schleifen versteht man selbstverstärkende Wirkungsschleifen, die für eine Zunahme einer Wirkung führen, je nachdem zu einer positiven oder einer negativen Verstärkung.

Nachdem alle Faktoren definiert sind, kann man die Einflüsse, also die Wirkungen von einem Faktor auf den anderen gewichtet. Dabei geht es nur um die Gewichtung einer Wirkung im Vergleich zu den anderen Wirkungen. Mit dem Klick auf die Wirkung öffnet sich ein Fenster, in dem Du die Wirkungen definieren kannst. Dabei musst Du die folgenden Entscheidungen treffen:

1. Ist die Wirkung erhöhend oder erniedrigend?
2. Ist die Wirkung kurzfristig (1 Jahr), mittelfristig (2-15 Jahre) oder langfristig?
3. Ist die Wirkung schwach, mittel oder stark?

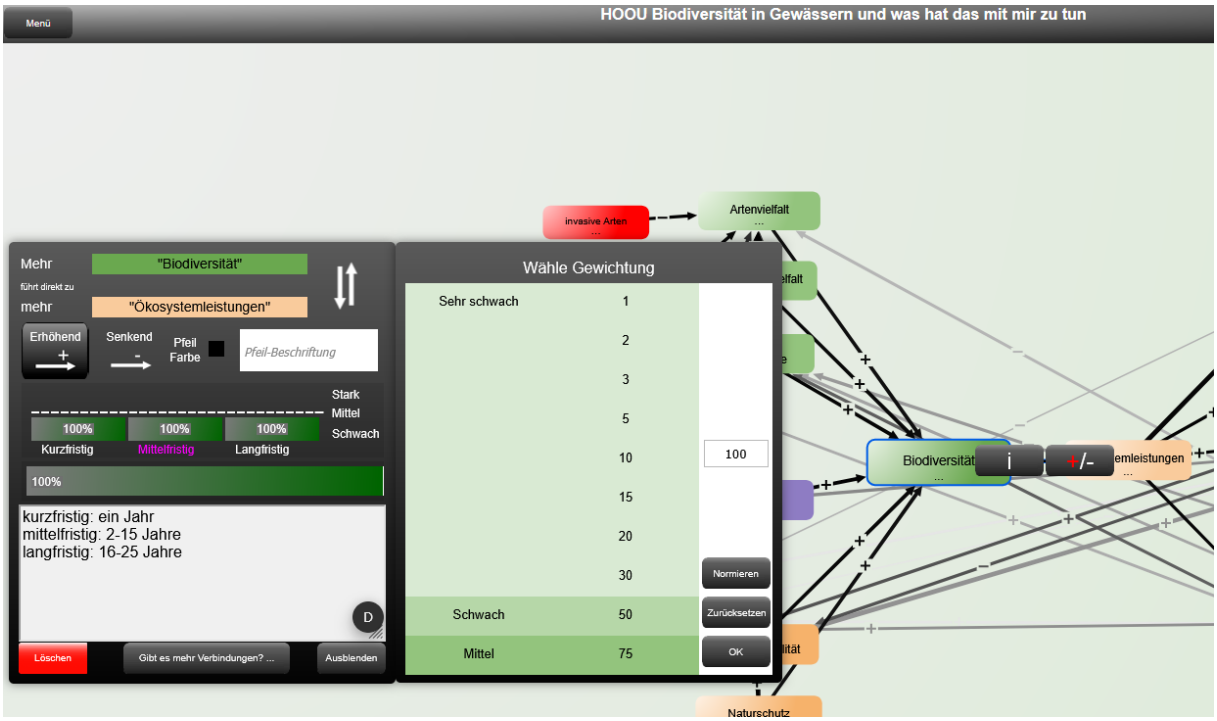

Abbildung 5: Gewichtung der Wirkungen

Wenn Du eine der zeitliche Komponente anklickst (kurz-, mittel, langfristig) öffnet sich ein weiteres Fenster, in dem Du die Stärke der Wirkung definieren kannst. Diese Stärke definiert man relativ zu den anderen Wirkungen, die auf diesen Faktor einwirken. Die Summe der Stärken aller Wirkungen auf einen Faktor sollte immer 100 % sein. Wenn man z.B. einen Faktor hat, auf den vier andere Faktoren einwirken, sind für jede Wirkung eine Gewichtung von 25 voreingestellt. Man kann nun die Gewichtung ändern, wenn eine der Wirkungen besonders stark oder eher schwach ist, immer relativ zu allen anderen Wirkungen und immer in der Summe 100.

Deine erste Aufgabe ist, sich mit dem Modell vertraut zu machen. Entdecke die Faktoren, deren Definitionen und welche Wirkungen es gibt. Du wirst feststellen, dass einige der Faktoren Begriffe aus den Erklärvideos sind. Falls Du gerade nicht weißt, was Ökosystemleistungen sind, kannst Du Dir das Video (Biodiversität macht satt, gesund und glücklich) ansehen.

Im nächsten Schritt definiere alle Wirkungen. Wenn dies geschafft ist, hast Du einen guten Überblick, welche Faktoren Einfluss auf die Biodiversität im Gewässer haben und wie die Biodiversität auf Dein Leben und Deine Lebensqualität hat. Falls Du weiter in das System einsteigen willst, kannst Du nun die Analyse des Systems starten.

Analyse des Systems

Die Erkenntnis-Matrix – Was hat die größte Wirkung?

Durch die Beschreibung der Faktoren und die Visualisierung der Zusammenhänge (Wirkungen) hast Du nun schon viel über das System gelernt. Doch die Summe der Einflüsse sind noch nicht greifbar. Dazu gibt's es die Erkenntnismatrix. Diese wird über das Informationsfenster jedes Faktors aufgerufen.

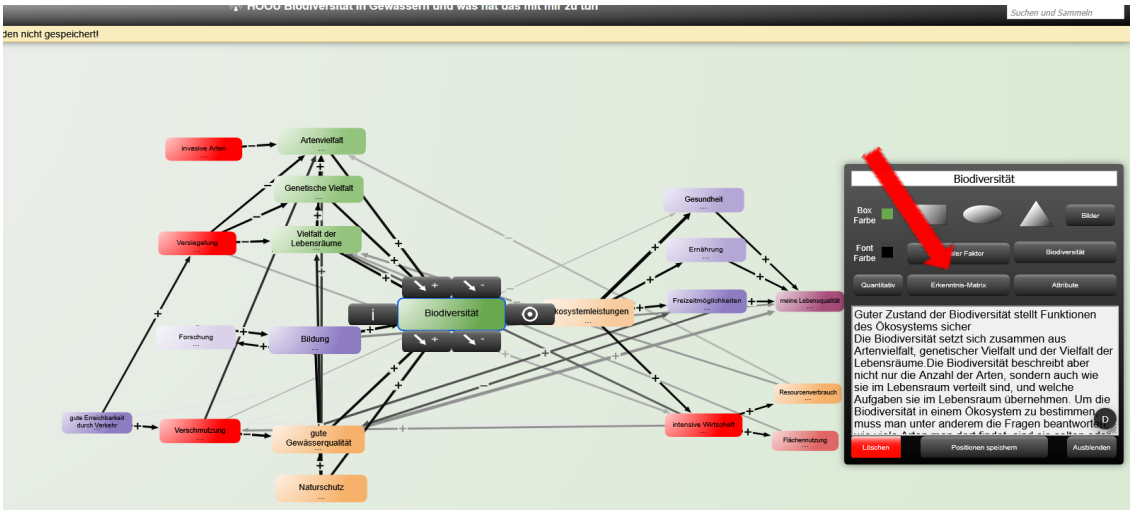

Abbildung 6: Aufrufen der Erkenntnismatrix

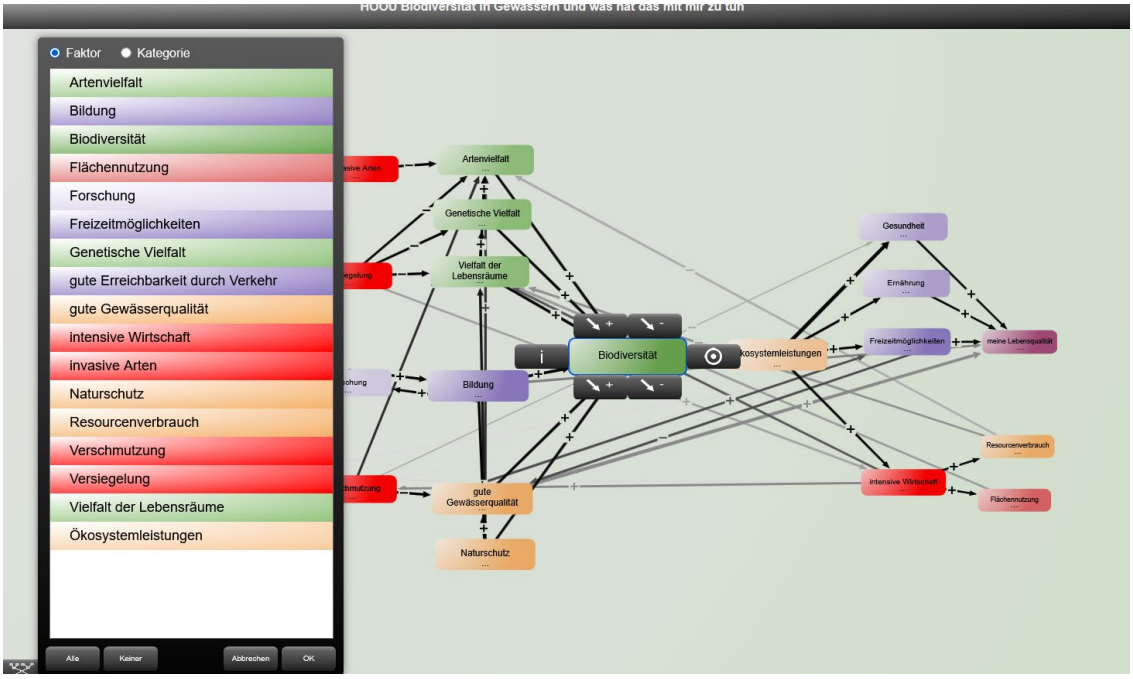

Abbildung 7: Auswahl der Faktoren für die Erkenntnismatrix

Dabei kann man im ersten Schritt die Faktoren auswählen, deren Zusammenhänge man sich anschauen will. Mit Klick auf ok ohne Auswahl werden automatisch alle Faktoren ausgewählt. Die

Erkenntnismatrix zeigt auf der horizontalen x-Achse ist die Summe aller Wirkungen über alle Wirkungswege, die ein Faktor zu dem ausgewählten Faktor hat. Verglichen wird daher nur die Position der Faktoren auf der x-Achse! Die Position auf der vertikalen y-Achse zeigt lediglich an, dass und wie sich die Wirkung aufgrund von Wirkungsschleifen und Verzögerungen zwischen kurz-, mittel- und langfristig ändert. Die Änderung selbst kann durch Wechsel der Zeitpunkte angeschaut werden, um die Positionen auf der x-Achse auch mittel- und langfristig zu vergleichen.

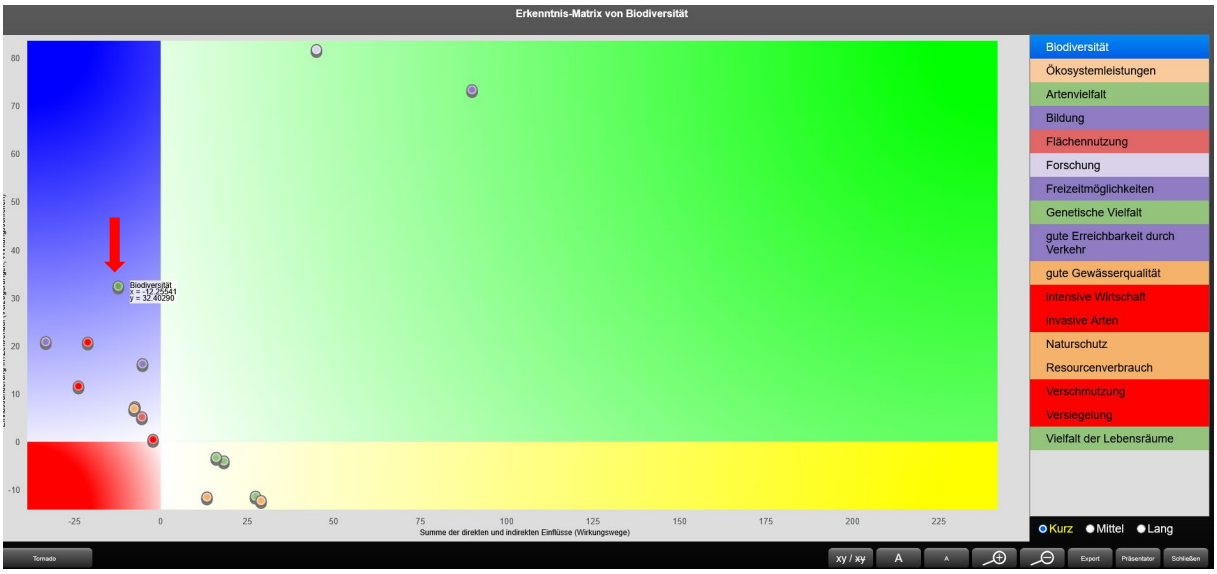

Abbildung 8: Erkenntnismatrix

Mit Klick auf die einzelnen Punkte in der Erkenntnismatrix lassen sich diese identifizieren. Die unterschiedliche Lage der Punkte erklärt sich durch Anzahl der Wirkungen und Wirkungsschleifen, und sich selbst verstärkende oder abschwächende Wirkungen. Mit einem Klick auf den „Tornado“-Button unten links erhält man die Tornado-Darstellung in der die Einflüsse von Faktoren auf die Biodiversität dargestellt werden, auf der rechten, grünen Seite die verstärkenden und auf der linken, roten Seite die verringernden Faktoren.

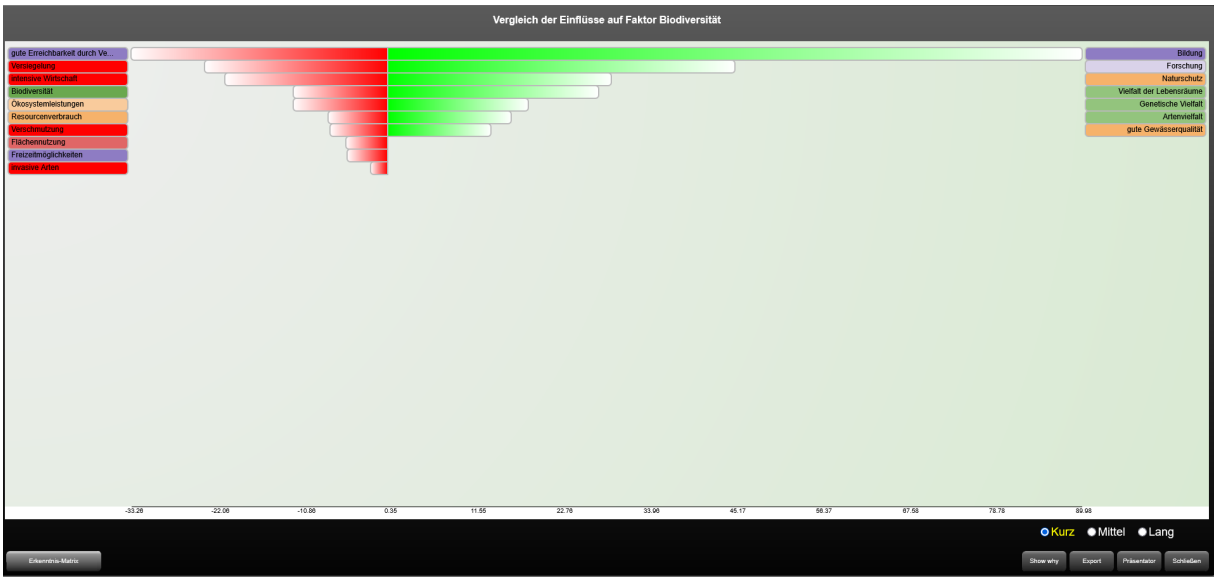

Abbildung 9: Die Tornadodarstellung

Mit einem Klick auf den jeweiligen Balken und dann auf den Button „Schleifen“ erhaltet Ihr eine Auflistung der Wirkungsschleifen, in die der jeweilige Faktor eingebunden ist.

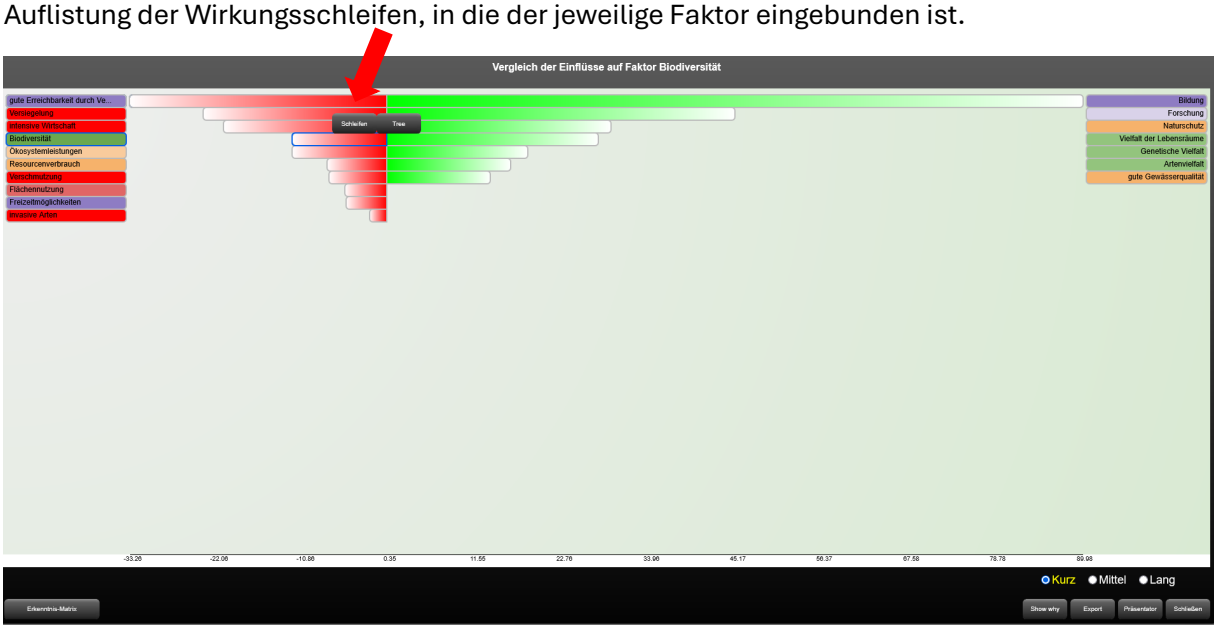

Abbildung 10: Aufrufen der Schleifen in der Erkenntnismatrix

Veränderung der Wirkung von Faktor "Biodiversität" auf Faktor "Biodiversität" durch Schleifen

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> Freizeitmöglichkeiten --> gute Gewässerqualität -+> Biodiversität (-10.56):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Resourcenverbrauch --> Vielfalt der Lebensräume -+> Biodiversität (-2.112):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Flächennutzung --> Vielfalt der Lebensräume -+> Biodiversität (-2.112):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft --> Vielfalt der Lebensräume -+> Biodiversität (-2.112):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Resourcenverbrauch --> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-1.4784000000000002):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Verschmutzung --> gute Gewässerqualität -+> Biodiversität (-1.149984):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Resourcenverbrauch --> Vielfalt der Lebensräume -+> Genetische Vielfalt -+> Biodiversität (-1.056):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Flächennutzung --> Vielfalt der Lebensräume -+> Genetische Vielfalt -+> Biodiversität (-1.056):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft --> Vielfalt der Lebensräume -+> Genetische Vielfalt -+> Biodiversität (-1.056):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Verschmutzung --> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-0.48787200000000003):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Resourcenverbrauch --> Vielfalt der Lebensräume -+> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-0.29568000000000005):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Flächennutzung --> Vielfalt der Lebensräume -+> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-0.29568000000000005):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft --> Vielfalt der Lebensräume -+> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-0.29568000000000005):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Resourcenverbrauch --> Vielfalt der Lebensräume -+> Genetische Vielfalt -+> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-0.14784000000000003):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft -+> Flächennutzung --> Vielfalt der Lebensräume -+> Genetische Vielfalt -+> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-0.14784000000000003):

Biodiversität -+> Ökosystemleistungen -+> intensive Wirtschaft --> Vielfalt der Lebensräume -+> Genetische Vielfalt -+> Artenvielfalt -+> Biodiversität (-0.14784000000000003):

Abbildung 11: Wirkungsschleifen zwischen Biodiversität und Biodiversität

Nun könnt Ihr prüfen: Sind diese Wirkungen plausible? Sind Wirkungen vielleicht falsch gerichtet? Ein Modell ist immer nur so gut, wie die Programmierung und immer nur ein Abbild der Realität, nicht die Realität selbst.

Und nun viel Spaß beim Erkunden der Zusammenhänge.

Literatur

Halford, G. S., Baker, R., McCredden, J. E., & Bain, J. D. (2005). How Many Variables Can Humans Process? Psychological Science, 16(1), 70-76. https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00782.x