

PROF. KLEINSTEIN

*Derzeit liegen haufenweise Triebe von Fichten im Wald, aber immer nur unter einzelnen Bäumen. Warum?*

PAMELA ROESCH, JONEN

Das hat Kleinstein auch schon beobachtet und gerätselt, ob Wind, Hagel oder Vögel die jungen Astspitzen auf dem Gewissen haben. Förster belehrten ihn eines Besseren. Zwar knicken auch das Wetter und einige Vögel wie der Fichtenkreuzschnabel Triebe ab. So ausufernd, dass die Astspitzen wie ein Teppich unter den Bäumen liegen, macht das aber nur ein Triebtäter: das Eichhörnchen. Die Nagetiere knabbern mit Vorliebe an männlichen Blütenknospen. Die Bäume müssen jedoch mindestens 40 bis 60 Jahre alt sein, bevor sie Blüten und Blütenknospen ausbilden. Und ab dann geschieht das in der Regel nur alle drei bis vier Jahre – in den Bergen sogar nur alle sieben Jahre. Zwischen Mai und Juni beginnen die Knospen dann zu blühen.

Kleinsteins Kollegen vermuten, dass in diesem Jahr vermehrt Blüten ausgebildet werden und sich deshalb die Eichhörnchen gefräßig darüber hermachen. Die männlichen Blüten sind klein und kugelig und wachsen bei älteren Bäumen an den Spitzen der Zweige vom Vorjahr. Und genau dort beisst das Eichhörnchen zunächst den Trieb ab. Mit einem seiner langen, spitzen unteren Schneidezähne knabbert es dann das Innere der Knospe heraus und lässt den Rest auf den Boden fallen.

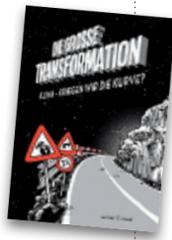
Das Eichhörnchen muss täglich 80 bis 100 Gramm Nahrung zu sich nehmen. Daher ist es beim Samensammeln schnell und geschickt. Pro Minute kann es bis zu drei Astspitzen stutzen. Es ist also anzunehmen, dass der gesamte Teppich von Trieben unter einem Baum von einem einzigen einzelgängerischen Tier stammt. Dem Fichtenbestand werden die Nager aber nichts anhaben können, beruhigen die Förster. Zumal bald der Tisch für die Allesfresser wieder reichlich gedeckt sein wird. Neben Samen und Beeren ernähren sich die Eichhörnchen auch von Eiern, Jungvögeln und Schnecken. Sie vertragen sogar einige für den Menschen giftige Pilze.

Fragen an Professor Dr. Kleinstein?  
Sonntagszeitung, Kleinstein, Postfach, 8021 Zürich  
oder kleinsteins@sonntagszeitung.ch

TIPP TOPP

Klimarettung im Comic-Stil

Wie wir die Kurve zur Klimarettung kriegen können, erläutern die neun Comic-Helden in diesem Buch: Wissenschaftler wie Hans Joachim Schellnhuber vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung oder Renate Schubert vom Institut für Umweltscheidungen der ETH Zürich. Leider erleben die Comic-Helden keine spannenden Abenteuer wie Asterix oder Spiderman, sondern halten eher sachlich nüchterne Vorträge.



«Die grosse Transformation», Verlag Jacoby & Stuart, 144 Seiten, circa 24.90 Franken.

BÜCHER

Die Top Ten der Wissenschaftsbücher

- |  |  |
|--|--|
| 1 (1) <b>BRONNIE WARE</b><br>5 Dinge, die Sterbende ...<br>Arkana, 28.40 Fr.               | 6 (4) <b>MANFRED LÜTZ</b><br>Bluff!<br>Droemer, 27.90 Fr.                          |
| 2 (7) <b>CHRISTIAN SCHMID</b><br>Blas mer i d Schue<br>Cosmos, 36 Fr.                      | 7 (2) <b>ROLF DOBELLI</b><br>Die Kunst des klaren Denkens.<br>Hanser, 24.90 Fr.    |
| 3 (neu) <b>RICHARD DAVID PRECHT</b><br>Anna, die Schule und der ...<br>Goldmann, 28.40 Fr. | 8 (3) <b>ROLF DOBELLI</b><br>Die Kunst des klugen Handelns.<br>Hanser, 24.90 Fr.   |
| 4 (-) <b>ALLEN FRANCES</b><br>Was ist normal?<br>DuMont, 31.40 Fr.                         | 9 (neu) <b>GERD GIGERENZER</b><br>Risiko<br>C. Bertelsmann, 29.90 Fr.              |
| 5 (8) <b>EDWARD SKIDELSKY</b><br>Wie viel ist genug?<br>Kunstmann, 28.40 Fr.               | 10 (neu) <b>ALAIN DE BOTTON</b><br>Religion für Atheisten<br>S. Fischer, 34.90 Fr. |

ERMITTELT DURCH WWW.BUCH.CH

# Der Öko-Röntgenblick

Die Schweizer Datenbank Ecoinvent deckt auf, wie Produkte die Umwelt belasten

VON JOACHIM LAUKENMANN

«Wer Spargeln isst, der sündigt nicht», weiss der Volksmund. Landet das königliche Gemüse jedoch aus Übersee und auf dem Luftweg auf Schweizer Märkten, trifft die Redensart zumindest in puncto Treibhauspotenzial nicht mehr zu. Ein Kilo aus Mexiko eingeflogener Grünspargel belastet unter anderem durch Dünger, Pestizide, Bewässerung, Maschineneinsatz, Lagerung und vor allem durch den Transport das Klima so stark wie 13,5 Kilogramm Kohlendioxid (kg CO<sub>2</sub>-Äq). Die Ökobilanz von heimischem grünem Spargel ist mit rund einem kg CO<sub>2</sub>-Äq erheblich besser. Noch etwas weniger wird das Klimagewissen durch heimischen weissen Spargel belastet. Das essbare Elfenbein bringt es auf rund 0,8 kg CO<sub>2</sub>-Äq.

Diese Ökobilanz von Spargel ist nur ein Beispiel, das sich aus der Datenbank Namens Ecoinvent ableiten lässt. «Ecoinvent ist die weltgrösste Ökobilanz-Datenbank», sagt Rainer Zah, Leiter der Arbeitsgruppe Life Cycle Assessment & Modelling der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa). Am 6. Mai wird die neueste Version von Ecoinvent nach fünf Jahren Entwicklung publik gemacht: «Mit ihr lässt sich auf der Basis von über 10 000 Datensätzen die Ökobilanz von einigen Tausend Produkten bestimmen.»

Mithilfe von Ecoinvent lässt sich der gesamte Lebensweg eines Produkts unter die Lupe nehmen: von der Extraktion beteiligter Rohstoffe aus dem Bergwerk über den Land- und Wasserverbrauch bis zu den Anteilen, die auf der Mülldeponie landen, also «von der Wiege bis zur Bahre», wie Zah sagt. Nur die sozialen Auswirkungen, die mit einem Produkt oder einer Variante der Energieproduktion verbunden sind, werden in Ecoinvent nicht berücksichtigt.

Zwar gehört der Konsument, der sich im Supermarkt zwischen heimischen oder importierten Spargeln entscheiden muss, nicht zur Zielgruppe von Ecoinvent – wer stöbert schon gerne in einer unübersichtlichen Liste mit mehreren Tausend Einträgen, bevor er nach langwierigen Additionen zum einen oder anderen Produkt greift. Dennoch profitiert der Konsument auf indirektem Weg, etwa wenn ein Grossverteiler sein Sortiment mithilfe von Ecoinvent nach ökologischen Kriterien optimiert.

«Auch für die Forschung ist Ecoinvent ein wichtiges Tool», sagt Gregor Wernet, Executive Manager von Ecoinvent. Daher gehören viele Universitäten zu den derzeit knapp 5900 Nutzern der Datenbank. Und wenn es im Rahmen der Schweizer Energiestrategie 2050 darum geht, verschiedene Methoden der Stromerzeugung zu vergleichen, wird Ecoinvent die Datenbasis liefern.

Gegründet wurde die Datenbank bereits 1997. Heute wird Ecoinvent von einem Konsortium der beiden ETHs, vom Paul-Scherrer-Institut, von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) und von der Empa geführt, wo die Datenbank angesiedelt ist.

Die Glaubwürdigkeit einer solchen Datenbank hängt laut Zah im Wesentlichen von zwei Dingen ab: Das ist einerseits die Zuverläss-



Mannigfaltiger Einsatz: Aus der Datenbank Ecoinvent ist die Ökobilanz von Unterwäsche, Spargeln, Holzkohle oder Zugstrecken abzulesen

sigkeit der Einträge. Ähnlich wie bei der Begutachtung einer Forschungsarbeit vor deren Publikation werden auch alle Einträge in Ecoinvent von Experten auf Herz und Nieren geprüft. Der zweite Aspekt ist die Transparenz: Bei jedem Eintrag in Ecoinvent kann der Nutzer nachvollziehen, wer die Daten erhoben hat und mit welcher Methode. Beim Spargel etwa gehen die Daten auf eine Publikation von Franziska Stössel und Kollegen vom Institut für Umweltingenieurwissenschaften der ETH Zürich aus dem Jahr 2012 zurück.

Um zu zeigen, wie facettenreich Ecoinvent ist, hat die Sonntagszeitung ein paar Beispiele ausgewählt.

DER SBB-UMWELTRECHNER

Wer mit der Bahn unterwegs ist, kann zu jeder Verbindung den Umweltrechner anklicken. Auf der Basis von Ecoinvent bestimmt das Tool den zur Reise gehörenden CO<sub>2</sub>-Ausstoss und den Energieverbrauch. Für die Bahnfahrt von Zürich nach Bern werden zum Beispiel pro Person 0,76 kg CO<sub>2</sub> freigesetzt. Auf derselben Strecke mit dem Auto würden 24,1 kg CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre entlassen.

FUNKTIONALE WÄSCHE

Um die Ökobilanz von Funktionsbekleidung zu bestimmen, die zur Geruchsverminderung mit Silbernanopartikeln behandelt ist, werden eine ganze Menge Daten aus Ecoinvent benötigt. Das beginnt bei den Umweltauswirkungen des Silberbergbaus über die Produktion gewisser Substanzen wie Tributylphosphat und 2-Ethylhexansäure bis zur Entsorgung der Wäsche in der Müllverbrennungsanlage. Ein Team unter Leitung von Stefanie Hellweg vom Institut für Umweltingenieurwissenschaften der ETH Zürich fand so heraus: Das häufigere Waschen konventioneller T-Shirts trübt ihre Ökobilanz stärker als der Mehrbedarf an Energie für das Herstellen und Einarbeiten der Silberpartikel.

Die Gebäude-Umweltanalyse

Equer ist ein Programm, das Ökobilanzen von Gebäuden erstellt. Für die Ökobilanz der verwendeten Materialien, Technologien und Brennstoffe greift Equer unter anderem auf Ecoinvent zurück.

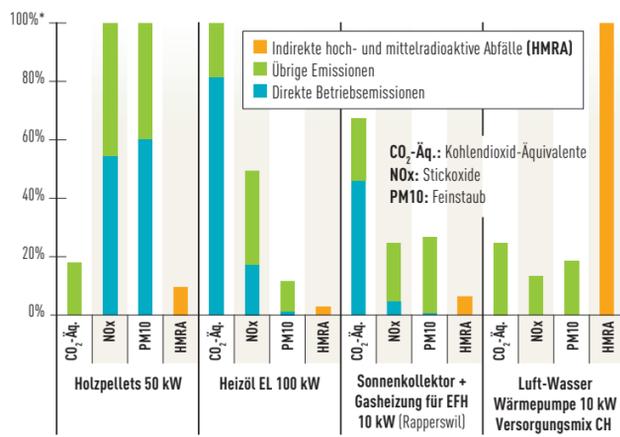
HOLZKOHLE IN TANSANIA

In Tansania werden jährlich mehr als eine Million Tonnen Holzkohle produziert, was bei der aktuell praktizierten nicht nachhaltigen Holznutzung einem Waldverlust von 100 000 Hektaren entspricht. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Effizienz der Meiler bei der traditionellen Herstellung der Holzkohle zu verbessern oder alternative Energiequellen zu nutzen. Mit einer auf Ecoinvent basierenden Studie vergleicht ein Forschungsteam der Empa unter der Leitung von Rainer Zah die verschiedenen Varianten nach ökologischen Kriterien.

ÖKOBILANZ VON SATELLITEN

Im Auftrag der europäischen Weltraumorganisation (Esa) analysiert die Empa im Rahmen des Projekts LCA4Space die Umweltauswirkungen von Kommunikations- und einem Wettersatelliten. Das Ziel der Esa ist es, Ökobilanzen bereits bei der Planung von Satelliten einzusetzen.

Umweltbelastung von Energieträgern



\* Spezifische Umweltbelastungen pro Energieeinheit relativ zum jeweiligen Maximum (=100%)

Quelle: PSI