

Holz im Brennpunkt – Möglichkeiten und Grenzen von Lebenszyklusanalysen

EXECUTIVE SUMMARY

Die ökologische Nutzung und Verwendung der Holzressourcen stand im Mittelpunkt der 60. Ausgabe des LCA Discussion Forums, die mit rund 70 Teilnehmenden aus dem In- und Ausland am 4. Dezember an der ETH Zürich stattfand. Die Vorträge unterstrichen das klimaschützende Potenzial der Holzbranche und zeigten die beeindruckenden Möglichkeiten von Lebenszyklusanalysen (LCA), wiesen aber auch auf ungelöste methodische Probleme hin.

Den Anstoss zu diesem thematischen Fokus gab der Abschluss einiger Untersuchungen zur ökologischen Nutzung von Holz in der Schweiz im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 66 „Ressource Holz“ des Schweizerischen Nationalfonds (SNF). Die Resultate wurden zusammen mit weiteren Expertenvorträgen erstmals einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt.

In vier Themenblöcken leuchtete das Forum verschiedene Aspekte von LCA (für: Life Cycle Analysis bzw. Ökobilanzen) aus. Nebst Datenbanken für Ökobilanzen (Block 1) kam die Weiterentwicklung der Methoden zur Wirkungsabschätzung zur Sprache (Block 2). Berechnungen zum ökologischen Fussabdruck verschiedener innovativer Holzprodukte verbanden die Forschung mit der Praxis (Block 3), während Block 4 aus der systemischen Perspektive unterschiedliche Formen des Waldmanagements und der Holzverwendung sowie die jeweiligen ökologischen Folgen auslotete.

Herausforderungen methodischer Art

Hinter jeder LCA stehen umfangreiche Datensätze, die etwa die Umweltauswirkungen verschiedener Holzerntemethoden oder unterschiedlicher Holzprodukte beziffern. Die soeben abgeschlossene Aktualisierung der ecoinvent-Datenbank, die vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) mitfinanziert wurde, ermöglicht es, die Wertschöpfungskette von Holz noch genauer als bisher abzubilden. Allerdings gibt es nach wie vor Potenzial zu weiteren Präzisierungen, indem noch nicht alle Stoffflüsse erfasst sind. Methodische Fragen stellen sich auch im Hinblick darauf, wie Systemgrenzen gezogen und der zeitliche Betrachtungshorizont gewählt wird. Die Interaktionen zwischen den naturräumlichen Prozessen und die durch Menschen vorgenommenen Eingriffe sind schwer zu fassen, und je nach gewählter Methode können die Ergebnisse diametral unterschiedlich ausfallen: Während der eine Ansatz unter Umständen dem Ersatz eines Produktes durch eine holzbasierte Alternative einen sehr günstigen Einfluss auf das Klima bescheinigt, kann ein anderer Ansatz zur entgegengesetzten Schlussfolgerung kommen. Zur höheren Präzision von LCA trägt bei, wenn auch natürliche Abbauprozesse von Treibhausgasen bzw. die Effekte aus der Biosphäre berücksichtigt werden. Die Berechnungen werden damit freilich nicht einfacher. Aber sie stellen letztlich eine genauere Evaluation allfälliger Massnahmen zur Senkung des Ausstosses von Treibhausgas in Aussicht und mindern somit die Gefahr, dass Geld in Klimaschutzmassnahmen investiert wird, die nur wenig bewirken oder gar kontraproduktiv sind. Werden LCA mit anderen Ansätzen wie beispielsweise der Artenzahl-Areal-Modellen und Vulnerabilitätsindikatoren verbunden, gestatten sie Rückschlüsse darauf, wie verschiedene Formen der Landbewirtschaftung die Biodiversität beeinflussen – und zwar in globalem, regionalem und lokalem Massstab. Die Ergebnisse dieser Betrachtung unterstreichen, dass gerade bei Holzprodukten, die oftmals weit weg von ihrem Ursprungsort konsumiert werden, eine globale Sicht angezeigt ist, um die durch sie verursachten Umweltschäden richtig einzuschätzen. (Referierende: Frank Werner, Umwelt und Entwicklung; Frida Røyne, SP Sweden; Francesco Cherubini, NTNU Norway; Abhishek Chaudhary, ETH Zürich.)

Zum ökologischen Fussabdruck von Holzhäusern und Bioenergie

Wenn Holz ressourcen- und energieintensive Materialien ersetzt, hat dies positive Auswirkungen auf das Klima – so der Grundtenor verschiedener Analysen aus dem In- und Ausland. In der Schweiz eröffnen sich damit bei der Renovation der bestehenden Bausubstanz positive Potenziale, die sich auch mit Zahlen untermauern lassen. Norwegischen Erfahrungen zufolge wirkt sich insbesondere das leichte Gewicht von Holz positiv aus, weil es damit u.a. möglich wird, beim Ersatz von Gebäuden die bestehenden Fundamente wieder zu verwenden und darauf Bauten zu errichten, die höher sind (also mehr Stockwerke zählen) als die abgebrochenen Häuser. Beim Vergleich funktional äquivalenter Gebäude sollten daher nicht nur Eigenschaften wie Lärmdämmung und Feuerschutz überprüft werden, sondern auch das Gewicht grössere Beachtung finden. Holz verfügt indes nicht nur als Baumaterial über klimafreundliche Eigenschaften, sondern auch als energetische Ressource. Im Kanton Waadt könnten 10 bis 15 Prozent des Energiebedarfs mit Holz abgedeckt werden. Allerdings sind die in Frage kommenden Heiztechniken unterschiedlich effizient; am besten schneidet die Umwandlung von Holz in Gas ab – vorausgesetzt, die dabei anfallende Restwärme wird ebenfalls genutzt. Die positiven Klimaeffekte von Holz als Energieträger bestätigen sich in einer Studie aus Bayern. Wenn sich die Betrachtung allerdings nicht auf den Ausstoss von Treibhausgas beschränkt, sondern auch die Emission von Feinstaub in den Blick nimmt, sind die Auswirkungen der Nutzung von Energieholz auf die Umwelt nicht mehr rundum positiv. Dennoch hätte ein gänzlicher Verzicht auf die Verwendung von Holz als Energieträger zur Folge, dass die Umwelt in Bayern gegenüber dem heutigen Stand um zusätzliche 6,4 Millionen Tonnen Treibhausgas belastet würde. Solche Zahlen belegen, dass LCA äusserst hilfreich sind, um die Folgen politisch definierter Zielwerte aufzuzeigen. (Referierende: Niko Heeren, ETH Zürich; Lars Tellnes, Norwegian Wood Technology; Denis Bochatay, Quantis; Christian Wolf, TU München.)

Von der Leichtbauweise mit Holz zur Bioraffinerie – innovative Holzprodukte unter der Lupe

Die Forschung arbeitet derzeit an neuen Holzprodukten, die ihren Weg in die Baubranche finden könnten. Die innovativen Panels und Platten bestechen durch positive Eigenschaften wie einen geringen Feuchtigkeitsgehalt und günstige Wärmedämmeigenschaften. Im einen vorgestellten Fall, dem Material «holzpur», kann auf eine chemische Behandlung oder auf den Einsatz von Leim verzichtet werden. In der LCA schneidet dieses Produkt deutlich besser ab als vergleichbare verleimte Platten. Bei den ebenfalls präsentierten ultraleichten Platten, die ihr leichtes Gewicht einem Kern aus biogenem Schaum verdanken, werden die positiven Effekte für das Klima dadurch etwas gemindert, dass der derzeit verwendete Schaumstoff höhere ökotoxische Belastungen zur Folge hat. Dabei gilt es, bei der Beurteilung von Holzprodukten ihren ganzen Lebensweg bzw. die ganze Holzkaskade im Blick zu behalten. Positive Eigenschaften, die das Holz in der Gebrauchsphase aufweisen muss, werden nämlich oft durch (chemische) Behandlungen in der Produktionsphase erzielt. Die Belastung der Umwelt wiederum erfolgt nicht selten auch bei der Entsorgung. Labels könnten der Baubranche als Unterstützung dienen, um besonders umweltfreundliche Produkte auszuwählen. Derzeit wird an der Entwicklung entsprechender Standards gearbeitet. Nach verschiedenen Zeithorizonten aufgeschlüsselte LCAs, die ausserdem zwischen unterschiedlichen Forststrukturen unterscheidet, können dazu dienen, die klimatischen Auswirkungen von Wald und Holzprodukten genauer zu erfassen. Dass der Ersatz fossiler Energie und Produkte durch Holz eine wirkungsvolle Möglichkeit darstellt, den Klimawandel zu mindern, bestätigt freilich auch dieser Ansatz. Bioraffinerien erlauben es, Holz nicht nur direkt als Ausgangsmaterial für den Bau oder für Verpackungsmaterial zu verwenden, sondern so umzuwandeln, dass es als Ersatz einer ganzen Palette von erdölbasierten Stoffen dienen kann. Die dazu erforderlichen chemischen Prozesse sind allerdings oft energie- und ressourcenintensiv, und in der Regel kann das Endprodukt über verschiedene Reaktionsketten erzeugt werden. Für ein Unternehmen wäre es hilfreich zu wissen, welche Reaktionsketten am wirtschaftlichsten sind und es

gestatten, die Reststoffe, die beim einen Schritt anfallen, für weitere Zwecke zu verwenden. Die neu entwickelte „Waldbox“ gestattet es, die verschiedenen in Frage kommenden Herstellungsverfahren miteinander zu vergleichen und bereits bei der Planung entsprechender Anlagen Effizienz und Umweltauswirkungen unterschiedlicher Bioraffineriekonzepte zu evaluieren. (Referierende: Philippe Stolz, treeze Ltd.; Christelle Ganne-Chédeville, Berner Fachhochschule; Andreja Kutnar, University of Primorska; Merten Morales, ETH Zürich; Antti Kilpeläinen, University of Eastern Finland.)

Das Gesamtsystem Wald und seine Auswirkungen auf das Klima

Optimierte Forstwirtschaftskonzepte, die den Wald in der ganzen Schweiz im Blick behalten, könnten die klimafreundlichen Effekte einer verstärkten Holznutzung maximieren. Den systemischen Blick über die gesamte Holzproduktion und -nutzung in der Schweiz ermöglicht die Verbindung von Materialflussanalysen und LCA. Die verschiedenen mit Holz hergestellten Produkte haben einen nachweislich unterschiedlichen Impact auf das Klima. Noch kaum positiv auf die Treibhausgasemissionen wirkt sich die gegenwärtige Nutzung von Altholz aus; dabei hat die Holznutzung in der Kaskade erwiesenermassen günstige Auswirkungen auf den Klimawandel, sofern energieintensive Materialien ersetzt werden und das Holz am Ende seines Lebenszyklus' in die Energiegewinnung gelangt. Weitet sich der Blick von der Schweiz auf ganz Europa aus, bestätigen sich die vorteilhaften Umweltauswirkungen von Wäldern und von einer verstärkten Holznutzung. LCA gestatten dabei nach Forsttyp und Waldmanagementsystem differenzierte Aussagen und können so angelegt werden, dass sie auch für unterschiedliche zeitliche Betrachtungshorizonte zutreffende Ergebnisse liefern. Somit lässt sich die Dynamik der Wälder besser verstehen. Werden auch noch ökonomische Indikatoren (etwa Holzpreis oder Arbeitslosenzahl) in die Betrachtung einbezogen, stellen LCA-gestützte Simulationen wirkungsvolle Instrumente bereit, um frühzeitig die Wirkung politischer Eingriffe abzuschätzen und aufzudecken, wenn verschiedene Massnahmen einander entgegenwirken oder über einen längeren Zeitraum betrachtet kontraproduktive Kraft entfalten. (Referierende: Florian Suter, ETH Zürich; Giuseppe Cardellini, KU Leuven; Frank Werner, Umwelt und Entwicklung.)

Fazit und Ausblick

Die abschliessende Paneldiskussion unterstrich, dass eine Auseinandersetzung mit räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen von LCA die Methode weiterbringen dürfte. Allerdings wurde auch die Befürchtung laut, die zunehmend komplexer werdenden Berechnungen könnten verwirrend und nur noch schwer zu kommunizieren sein. Im Hinblick auf ihre Wirkungskraft in der Praxis ist es entscheidend, dass sich auch vielschichtige Ergebnisse auf einfachere „Take-Home-Botschaften“ herunterbrechen lassen. Nicht zuletzt sollen Forschende mehr in den Dialog mit ihren wichtigsten Stakeholdern investieren, um Entscheidungen in Wirtschaft und Politik mit neuen Erkenntnissen aus den LCA aktiv beeinflussen zu können.

Autorin: Lucienne Rey (texterey.ch)