

## Dänische Weihnachtsbäume werden klimafreundlich produziert

Von Direktor Claus Jerram Christensen, Dänische Christbäume - Bäume & Schnittgrün

*Der Verein „Dänische Christbäume - Bäume & Schnittgrün“ hat eine Klimabilanz über die dänische Produktion von Weihnachtsbäumen erstellt. Die Analyse hat ergeben, dass bei konventionellen Anbaumethoden der Atmosphäre 0,6 kg CO<sub>2</sub>/Baum entzogen werden, und dass der Transport zum Verbraucher den schwerwiegendsten Einzelfaktor bei der gesamten Klimabelastung darstellt. Wenn der Transport zum Verbraucher mitberücksichtigt wird, entspricht die gesamte Klimabelastung 2,6 kg CO<sub>2</sub> pro Baum.*

### Eine komplizierte Angelegenheit

Klimabilanzen (Lebenszyklusanalysen, LCA), zu erstellen ist eine komplizierte Angelegenheit. Es müssen alle Schritte der Produktion genau erfasst sein, darunter auch die Produktion in der Baumschule und der Energieverbrauch bei der Gewinnung von Rohstoffen und anderen Stoffen, die bei der Produktion eingesetzt werden. Ein Beispiel soll zur Illustration dienen: Beim konventionellen Anbau wird Round-Up eingesetzt. Aber wo findet die Herstellung des aktiven Wirkstoffes, Glyphosat, und der anderen Zutaten statt? Und die Verpackung: Wie schwer ist sie, woraus besteht sie, und wo auf der Welt wurde sie produziert? Es ergibt sich von selbst, dass das Einsammeln solcher Daten für sämtliche Inputfaktoren viel Zeit in Anspruch nimmt. Auch im Laufe des Analyseverfahrens entsteht eine Reihe von weiteren methodischen Herausforderungen, die vor allem mit Fragen der Abgrenzung zu tun haben. Ein Beispiel hierfür ist die Frage, ob die Herstellung der Traktoren, die bei der Produktion von Weihnachtsbäumen eingesetzt werden, bei der LCA mitberücksichtigt werden soll? Oder ob diese wegen ihrer langen Lebensdauer von der LCA ausgeklammert werden sollten? Hinzu kommt, dass nur wenige Pflanzenschutzmittel und Düngestoffe in kompletten LCAs erfasst wurden, weshalb diese oft als Modellfälle für andere Pflanzenschutzmittel und Dünger benutzt werden - als sogenannte Proxies.

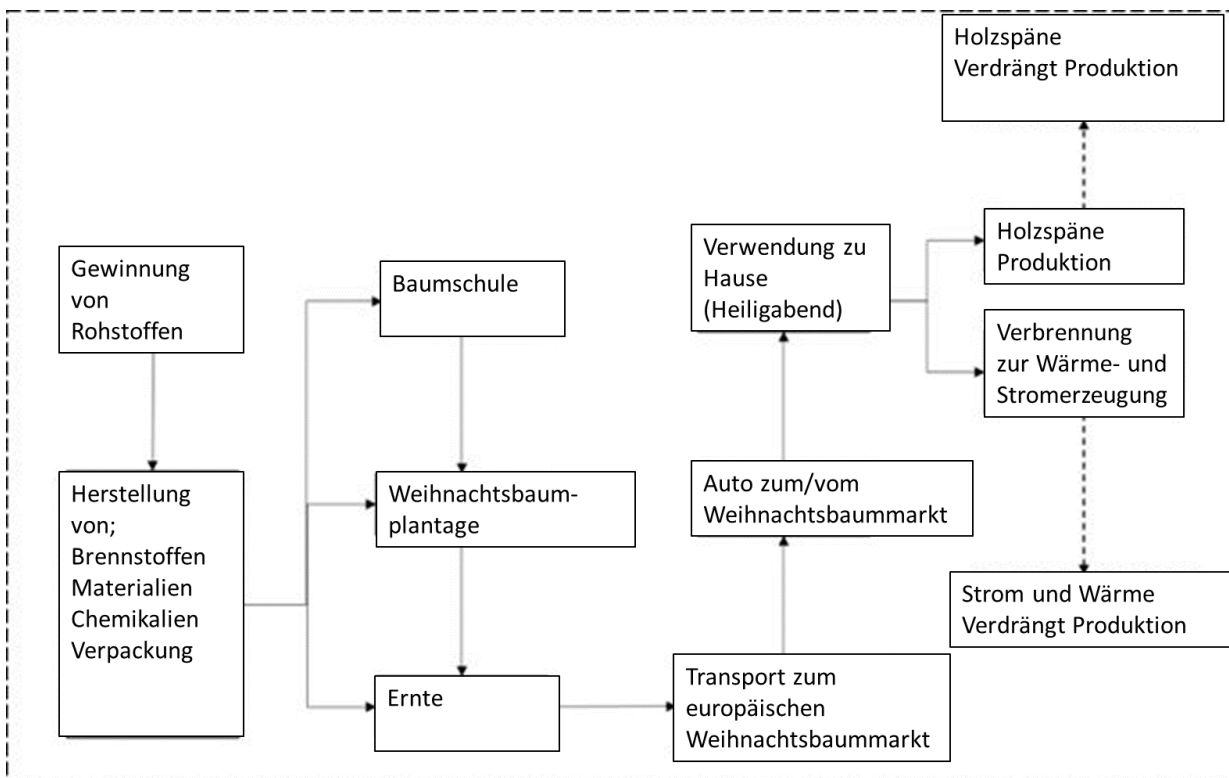


Fig. 1: Systemabgrenzung der Lebenszyklusanalyse dänischer Nordmantannen-Weihnachtsbäume. Die Pfeile, die zwischen den Fertigungsschritten angegeben sind, können auch Transportvorgänge bezeichnen.

Die hier durchgeführte LCA schließt somit die Gewinnung von Rohstoffen, Materialien und Erzeugnissen, die bei der Produktion von Weihnachtsbäumen verwendet werden (in der Baumschule und auf dem Feld), und den Transport von Rohstoffen und Verpackung ein (Fig. 1). Zusätzlich wird der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Düngern und anderen Inputs, die beim eigentlichen Ziehen verwendet werden, mitberücksichtigt. Ebenso geht die Art der Entsorgung, die für die verschiedenen Materialien, die bei der Produktion verwendet werden, am wahrscheinlichsten ist, in die Analyse mit ein.

Alle Phasen der Lebensdauer des Baumes sind im Modell enthalten: Die Phase in der Baumschule (Saatbeet und gegebenenfalls Pflanzbettbeet), die Anbauphase (Flächenvorbereitung, Pflanzen, Unkrautbekämpfung, Schädlingsbekämpfung, Düngung und Produktverbesserung), die Erntephase (Fällen, Einnetzen und Palettierung) sowie die Transportphase (zum Verkaufsort in Europa (auf die Länder verteilt, die in der Exportstatistik angegeben sind) und der Transport durch den Verbraucher) und schließlich die Entsorgungsphase.

### Verschiedene Szenarien

Bei der Lebenszyklusanalyse wird auf die Produktion einer einzelnen dänischen Nordmanntanne fokussiert. Das zentrale Szenario ist die intensive konventionelle Produktion unter Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und Kunstdünger. Außerdem wurde eine LCA-Analyse für den ökologischen (Bio) Weihnachtsbaumanbau erstellt, bei dem der Boden mechanisch von Aufwuchs befreit wird, Schädlinge im begrenzten Ausmaß bekämpft werden (unter Einsatz von zugelassenen Mitteln) und biologisch gedüngt wird, und letztlich wurde das Szenario einer intensiven Produktion im Topf im kürzeren Umtrieb und bei Bewässerung erstellt (Tabelle 1). Zusätzlich zu diesen drei Anbauszenarien wurde ein Szenario ohne den Verbrauchertransport erstellt, da dieser Parameter bei früheren LCA-Analysen eine sehr entscheidende Rolle gespielt hat (Ellipso 2009, Acta 2018). Es ist zu betonen, dass es bei den LCA-Analysen von Weihnachtsbäumen die gängige Praxis ist, den Verbrauchertransport mit einzubeziehen. Es lässt sich aber diskutieren, ob dies gerechtfertigt ist, wie auch der Abstand, den der Verbraucher zurücklegt, um den Weihnachtsbaum zu holen, nicht unwesentlich ist.

*Tabelle 1 Übergeordnete Unterschiede zwischen den drei Anbauszenarien. Gewicht eines Topfbaumes ist einschl. Topf.*

|                                     | <b>Hauptszenario:<br/>Konventionel produktion</b> | <b>Ökologische Produktion</b> | <b>Topfproduktion</b> |
|-------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------|
| <b><u>Baumschule</u></b>            |   |                               |                       |
| <b>Reinhaltung, Unkraut</b>         | Chemisch/mechanisch                               | Mechanisch                    | Chemisch/mechanisch   |
| <b>Düngung</b>                      | Kunstdünger                                       | Organischer Dünger            | Kunstdünger           |
| <b>Schädlingsbekämpfung</b>         | Ja  | Nein                          | Ja                    |
| <b><u>Hauptproduktion</u></b>       |   |                               |                       |
| <b>Geplante Bäume (Stück/ha)</b>    | 6.000   | 5.000                         | 12.500                |
| <b>Verkaufbare Bäume (Stück/ha)</b> | 4.500   | 4.000                         | 12.000                |
| <b>Unkrautbekämpfung</b>            | Chemisch  | Mechanisch                    | Chemisch              |
| <b>Düngung</b>                      | Kunstdünger                                       | Organischer Dünger            | Kunstdünger           |
| <b>Schädlingsbekämpfung</b>         | Chemisch  | Chemisch - Basisstoffe        | Chemisch              |
| <b>Terminaltriebregulierung</b>     | Chemisch  | Mechanisch                    | Chemisch              |
| <b>Bewässerung</b>                  | Nein  | Nein                          | Ja                    |
| <b>Gewicht des Baumes (kg)</b>      | 18  | 15                            | 12                    |
| <b>Höhe (m)</b>                     | 2,0   | 2,0                           | 1,2                   |

## Ergebnisse der Klimabilanz

Bei der Analyse wird die Belastung durch den Weihnachtsbaum innerhalb von 19 verschiedenen Kategorien beleuchtet, hier werden aber nur die Ergebnisse der Klimabilanz vorgestellt (Climate change) (Fig. 2).

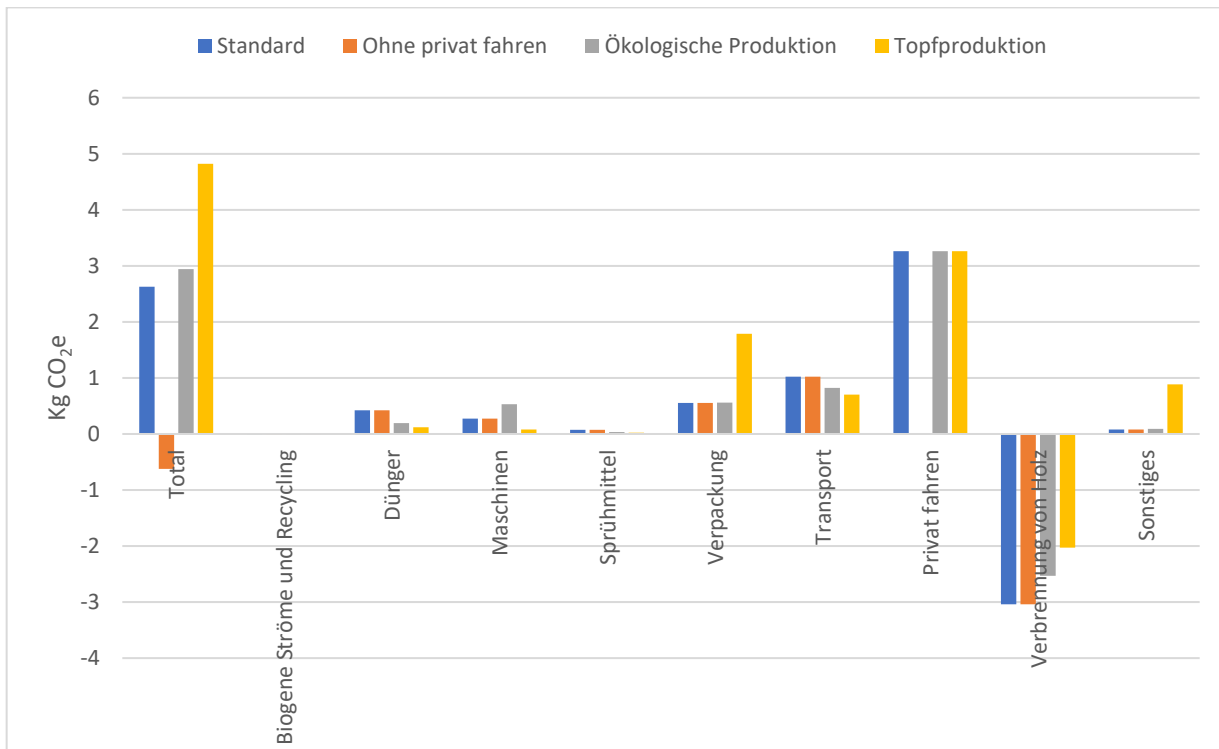


Fig. 2: Umwelteinwirkung bei Produktion eines Weihnachtsbaums in Dänemark bis zum Markt in den vier Szenarien innerhalb der folgenden Bereiche: Climate Change, Fossile Energie

Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Herstellung eines Nordmantannen-Weihnachtsbaums 0,6 kg CO<sub>2</sub> gespeichert wurden, wenn er sich noch auf der Verkaufsstelle in Europa befindet. Wenn also alle Inputs zum Anbau und Transport bis zu den Verkaufsstellen in Europa mitberechnet werden, stellt der **Weihnachtsbaum insgesamt einen Klimagewinn** dar. Wenn der Verbraucher einen Weihnachtsbaum (einen dänischen oder einen lokal gezogenen) von der Verkaufsstelle abholt und ihn über einen Abstand von 2 Mal 10 Km in einem neuen Kleinwagen transportiert, beläuft sich die gesamte Klimabelastung auf 2,6 kg CO<sub>2</sub>. Wenn der Baum nicht mit dem Auto transportiert wird (z.B. innerhalb der Städte) oder wenn mit einem Elektro- oder Hybridauto gefahren wird, belastet es das Klima nicht weiter, einen Baum über eine kurze Strecke bis zum Wohnort des Verbrauchers zu transportieren.

Die geringste Klimabelastung wird beim konventionellen Anbau erreicht (2,6 kg CO<sub>2</sub>e) gefolgt vom ökologischen Anbau (2,9 kg CO<sub>2</sub>e), bei dem ein höherer Dieserverbrauch für die mechanische Unkrautbekämpfung die primäre Ursache für die geringfügig höhere Belastung ist. Die Produktion von Topfbäumen stellt mit 4,8 kg CO<sub>2</sub>e die höchste Belastung dar, was sich vor allem erklärt durch die Bewässerung (Sonstiges), eine größere Belastung durch die Verpackung (Töpfe) sowie die Tatsache, dass die Bäume kleiner sind (niedrigere CO<sub>2</sub>-Aufnahme) und folglich bei der Verbrennung nach dem Gebrauch eine geringere Menge fossiler Brennstoffe verdrängen.

Einige Effekte kommen eher als übergeordnete Hintergrundfaktoren bei der Analyse zum Tragen, wie die Alternativverwendung der Flächen und die Biomasse in Form von den auf der Anbaufläche zurückgelassenen

Wurzeln und Zweigen. Vor allem ist anzunehmen, dass der in der Wurzelmasse eingelagerte Kohlenstoff positiv zur Klimabilanz des Weihnachtsbaums beiträgt, aber dies ist bei dieser Studie nicht berücksichtigt worden.

Beim Vergleich von LCA-Analysen ist Vorsicht geboten, da sich die Voraussetzungen und der Detaillierungsgrad unterscheiden können. In der 2009-Studie von Ellipsos (2009) wird der Naturbaum (Douglasie) zu 3,1 kg CO<sub>2</sub>e aufgeführt, indem von den in Kanada vorherrschenden Verhältnissen ausgegangen wird (Weiteres über diese Studie in „Nåledrys“ 72/2010). In der späteren 2018-Studie von ACTA (Branchenverein der Plastikbaumhersteller in den USA) werden für eine Frasertanne je nach Entsorgungsmethode Werte zwischen 4,9 kg CO<sub>2</sub>e und 7,8 kg CO<sub>2</sub>e angegeben. Bei beiden Studien werden 2 x 5 km als Verbrauchertransportweg angesetzt statt der 2 x 10 km, die der vorliegenden Studie zugrunde liegen.

### **Plastikbäume**

Plastikbäume wurden bei der LCA-Analyse des Vereins nicht berücksichtigt, da hierzu eine tiefe Einsicht in den gesamten Produktionsablauf der Plastikbäume notwendig wäre. In der kanadischen Studie von 2009 wird die Klimabelastung der Plastikbäume auf 48,3 kg CO<sub>2</sub>e über die gesamte geschätzte Lebensdauer von 6 Jahren angesetzt, was 8,1 kg CO<sub>2</sub>e jährlich entspricht. Folglich müsste man dieser Studie zufolge einen Plastikbaum 21 Jahre behalten, bis er so klimafreundlich wie ein Naturbaum ist. In der amerikanischen Studie, die von ACTA vorgelegt wurde, stellt die Klimabelastung 17,9 kg dar, und man braucht ihr zufolge den Plastikbaum „nur“ vier Jahre zu behalten, bis er so klimafreundlich wie ein Naturbaum ist. Dem dänischen Thinktank Concito zufolge entspricht die Klimabelastung des Naturbaumes 10 kg CO<sub>2</sub>, während der Plastikbaum eine Belastung von 50 kg CO<sub>2</sub> darstellt (Berlingske, 2019). Laut Concito müsste man einen Plastikbaum somit mindestens fünf Jahre behalten, bis die Klimabilanz des Plastikbaumes die des Naturbaums übertrifft. Bei der Analyse von Concito wird sehr stark die mögliche Alternativnutzung der Anbauflächen betont, indem von einer traditionellen Waldnutzung mit einem höheren CO<sub>2</sub>-Gewinn ausgegangen wird. Dies entspricht aber nicht der Realität, da die meisten Weihnachtsbäume auf früherem Ackerland gezogen werden und die Schätzung von 10 kg CO<sub>2</sub> im Falle des Naturbaums im Vergleich zu allen anderen Studien hoch vorkommt.

Die oben angeführten Werte beziehen sich ausschließlich auf die Klimabelastung und beziehen keine Effekte eventueller endokrin wirkender Substanzen und/oder giftiger Schwermetalle mit ein, die in einigen Plastikbäumen enthalten sein können.

### **Weihnachten in der Kleinfamilie**

Der Weihnachtsbaum ist einer der am wenigsten klimabelastenden Einkäufe, die in Verbindung mit Weihnachten getätigt werden, da vor allem auszugehen ist, dass die Geschenke eine hohe Klimabelastung darstellen. Die unten angeführte Tabelle listet einige Konsumartikel auf, die zu einem traditionellen dänischen Weihnachtsessen am Heiligabend dazugehören - zu bemerken ist, dass die Lebensmittel in unzubereiteter Form angeführt sind (Tabelle 2).

*Tabelle 2 Die Klimabelastung ausgewählter Waren, die Heiligabend verbraucht werden. Alle Angaben entstammen der großen Klimadatenbank, die von Concito erstellt wurde (<https://denstoreklimadatabase.dk>), alle Zahlen sind bis zum Supermarkt berechnet worden.*

| Ware                     | Menge  | Klimabelastung (kg CO <sub>2</sub> e) |
|--------------------------|--------|---------------------------------------|
| Schweinebraten, roh      | 1,5 kg | 5,4                                   |
| Kartoffeln, roh          | 1,0 kg | 0,4                                   |
| Rotkohl, roh             | 0,8 kg | 0,2                                   |
| Rotwein                  | 0,75 l | 1,5                                   |
| Brause                   | 1 l    | 0,6                                   |
| Kaffee, gemahlene Bohnen | 0,5 l  | 1,6                                   |
| Milchreisdessert         | 0,6 kg | 1,2                                   |
| Cognac                   | 0,01 l | 0,1                                   |
| Weihnachtsbaum           | 18 kg  | - 0,6                                 |

Insgesamt entspricht der Konsum am Heiligabend (das Weihnachtsessen an sich) laut dieser Berechnung einer Klimabelastung von 11,4 kg CO<sub>2</sub>e. Wird der Baum dazugerechnet, reduziert sich die Klimabelastung auf 10,8 kg CO<sub>2</sub>e bzw. 2,7 kg CO<sub>2</sub>e pro Person.

### Literatur

Berlingske 19/11 2019:

Plast eller gran: Det bæredygtige juletræ findes ikke. (Plastik oder Tanne: Den nachhaltigen Weihnachtsbaum gibt es nicht) Online verfügbar: <https://www.berlingske.dk/dine-penge/plast-eller-gran-det-baeredygtige-juletrae-findes-ikke>

Couillard, Sylvain; Bage, Gontran & Trudel, Jean-Sébastien, 2009:

Comparative Life Cycle Assessment (LCA) of Artificial vs Natural Christmas Tree, Ellipsos, 64s. Online verfügbar: <https://ellipsos.ca/lca-christmas-tree-natural-vs-artificial/>

Scheel, Claus Nordstrøm, 2022:

Livscyklusvurdering af danskproducerede juletræer (Lebenszyklusbewertung dänisch produzierter Weihnachtsbäume). Force Technology, 23s. Online verfügbar: <https://www.christmastree.dk/formidling/publikationer/lca-analyse/>

WAP Sustainability Consulting, LLC, 2018:

Life Cycle Assessment. Comparative LCA of the Environmental Impacts of Real Christmas and Artificial Christmas trees. American Christmas Tree Association (ACTA), 47s. Online verfügbar: <https://www.christmastreeassociation.org/2018-acta-life-cycle-assessment>

### Danksagung

Die Studie wurde mit Unterstützung von „Danske Planteskoler“ und Finanzierung durch den „Promilleafgiftsfonden for frugtavl og gartneribruget“ durchgeführt.