

GRÜNZEUG

NACHHALTIGKEIT VON FAHRRÄDERN

Radfahren ist nachhaltig – das liegt auf der Hand und wird oft genug betont. Aber wie nachhaltig sind Fahrräder und wie sieht ihre Klimabilanz aus? Im ersten Teil geht es um konventionelle Fahrräder ohne Elektroantrieb.



Nachhaltigkeit ist eines der großen Themen unserer Zeit. Gemeint ist mit dem Begriff gemeinhin, dass der Ressourcenverbrauch und die Auswirkungen menschlichen Wirkens auf die Umwelt so ausfallen sollten, dass beide sich beständig regenerieren können. Auch eine gesunde Umwelt gilt als Ressource, hinzu kommen noch soziale und ökonomische Aspekte.

So kann die Gewinnung und Verwendung von bestimmten Ressourcen zwar ökologisch nachhaltig sein, findet sie allerdings unter ausbeuterischen und krankmachenden Bedingungen für die beteiligten Arbeiterinnen und Arbeiter statt, ist sie sozial nicht nachhaltig.

Was gehört zur Ökobilanz? Kritisiert wird der Begriff Nachhaltigkeit, weil er wenig präzise ist, denn welche Faktoren in die Berechnung der Nachhaltigkeit einbezogen werden, ist nicht festgelegt. Gleichzeitig ist das aber auch seine Stärke, denn so fällt der Blick nicht nur auf die naheliegenden Bilanzen von Herstellung und Gebrauch, sondern auch auf weitere Auswirkungen.

Die Herstellung eines Produktes verbraucht Energie und Rohstoffe, doch dessen gesamter Lebenszyklus von der Gewinnung der Rohstoffe bis zur Entsorgung oder zum Recycling trägt zur Ökobilanz bei. Dazu gehören auch Transportwege, die Nutzungsdauer und -weise sowie weitere Auswirkungen regelmäßigen Radfahrens.

Rahmen und Anbauteile stammen meist aus Asien, die Endmontage findet häufig in Europa statt.

Carbonfasern werden zu Matten gewebt, die für die Rahmenfertigung passend zugeschnitten werden.



Materialgewinnung und -recycling.

Fahrrad ist nicht gleich Fahrrad: Die verwendeten Materialien sind unterschiedlich energieintensiv in der Gewinnung und nicht alle gleich gut recycelbar. So wird für eine Tonne Rohstahl ein CO₂-Äquivalent von 1,7 Tonnen angenommen, für dieselbe Menge Aluminium jedoch 13,5 Tonnen. Betrachtet man allerdings die Recyclingfähigkeit der Metalle, ergibt sich ein anderes Bild. Stahl wird mit anderen Metallen legiert, um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten. Beim Recycling werden sie nicht getrennt und am Ende ergibt sich ein Stahl minderer Güte, der zum Beispiel noch auf dem Bau verwendet werden kann. Dieser Effekt nennt sich Downcycling.

Aluminium dagegen wird häufiger weitgehend rein verarbeitet, zum Beispiel für Folie. Reines Aluminium lässt sich ohne Qualitätsverlust recyceln und das mit nur etwa fünf Prozent des Energieaufwandes, der für die Rohaluminiumgewinnung nötig war. Die Deutsche Rohstoffagentur gibt an, dass etwa drei Viertel des jemals erzeugten Aluminiums noch immer im Einsatz sind.

Allerdings wird das Leichtmetall für Fahrradrahmen und -teile ebenfalls legiert. Für ein Recycling ohne Qualitätsverlust müsste der Schrott nach Legierungen getrennt werden, was aber kaum passiert. Um das recycelte Aluminium für hochwertige Anwendungen nutzbar zu machen, wird deshalb neues Aluminium hinzugefügt. Nimmt man alle Abfälle einschließlich jener aus reinem Alu zusammen, ist das Recycling weniger energieintensiv und erbringt bessere Materialqualität als Stahl, sodass die CO₂-Bilanz von Aluminium auf längere Sicht besser ausfällt.

Carbon. Der bei sportlichen Rädern mittlerweile weit verbreitete kohlefaserverstärkte Kunststoff, meist als Carbon bezeichnet, benötigt noch einmal mehr Energie zur Erzeugung als Aluminium. Am Ende landet das Material meist auf dem Sondermüll, denn Verfahren und Kapazitäten zum Recycling gibt es bislang nur in sehr begrenztem Umfang. Der daraus gewonnene neue Rohstoff eignet sich zudem nur für weitaus weniger belastbare Produkte, denn die verarbeiteten Kohlenstofffasern sind zu kurz, um daraus neue, hochwertige Matten zu weben.

Aber das muss nicht so bleiben: Die Firma V-Frames aus Thüringen hat ein Verfahren entwickelt, mit dem Carbonrahmen recyclingfähig produziert werden können. Sollte sich diese oder eine ähnliche Technik bewähren und verbreiten, könnte Carbon in Zukunft sogar ökologisch sinnvoller als Metall für Fahrradrahmen sein.

Alternative Rahmenmaterialien.

Nachhaltige Alternativen zu den am weitesten verbreiteten Werkstoffen können Fahrradrahmen aus Bambus und Holz sein. Das schnell nachwachsende Gras Bambus bietet hervorragende Eigenschaften für den Einsatz am Fahrrad. Bambusräder werden zudem vorwiegend von kleinen Firmen mit hohem sozialen Engagement in Ursprungsländern wie Ghana oder Vietnam produziert. So stimmt auch die soziale Nachhaltigkeit. Bis auf den Transport gibt es kaum Faktoren, die den CO₂-Fußabdruck negativ beeinflussen.

Allerdings kann man einen Bambusrahmen am Ende seines Lebens nicht einfach kompostieren, denn die zur Verbindung der Rohre eingesetzten Seile werden mit Kunstharz getränkt, um stabil

Nachwachsende Rohstoffe wie Bambus oder Holz polieren die CO₂-Bilanz eines Fahrrades auf.





Die Lieferketten für Fahrradrahmen und -teile umspannen die ganze Welt und belasten die Nachhaltigkeitsbilanz.

› und wetterfest zu sein, zudem müssen die Rohre lackiert sowie die nötigen Metallteile wie Gewinde und Ausfallenden eingeklebt werden. Dennoch gibt es wohl kaum eine bessere Möglichkeit, einen nachhaltigen Fahrradrahmen zu bauen. Ähnliches gilt für Holz. Hier sind sogar die Transportwege kurz, wenn heimische Hölzer zum Einsatz kommen.

Lange Transportwege und Nutzungsdauer.

Die meisten Fahrräder oder viele ihrer Teile haben eine lange Reise zu ihren Käufer*innen hinter sich. Die Massenproduktion von Rahmen und Anbauteilen findet fast ausschließlich in Asien statt. Die Corona-Krise zeigt aber, wie verwundbar Lieferketten sind. Versuche, Rahmen- und Teileproduktionen in Europa zu etablieren, gab es bereits in der Vergangenheit und diese werden in Zukunft sicherlich verstärkt, dennoch wird auch künftig ein Großteil der Rahmen und Anbauteile aus Asien stammen.

Eine möglichst lange Nutzungsdauer verbessert die Ökobilanz eines Produktes mit der Zeit. Daher sollte das Ziel immer sein, ein Produkt so lange zu nutzen, bis es tatsächlich nicht mehr zu gebrauchen ist. Rahmen und starre Gabeln sind in aller Regel langlebig und können, je nach Kilometerleistung, lange Zeit gefahren werden.

CO₂-Bilanz. Den CO₂-Fußabdruck für Fahrräder festzustellen, ist keine einfache Aufgabe und beruht immer auf vielen Annahmen und Schätzungen. Das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg hat in der Studie „Pedelection – Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pedelec-Nutzung im Individualverkehr“ Umweltbilanzen für verschiedene Fahrzeuge bezogen auf ihre angenommene Lebensdauer erstellt. Das Fahrrad schneidet dabei mit einem CO₂-Äquivalent von 1,04 Kilogramm pro 100 Personenkilometer am besten ab.

Das Pedelec, dessen Ökobilanz in der nächsten Ausgabe der Radwelt genauer unter die Lupe genommen wird, folgt mit 1,84 Kilogramm. Ein Motorroller hingegen schlägt schon mit 8 Kilogramm pro 100 Personenkilometer zu Buche; Autos mit Dieselmotor kommen auf 15,58, Benziner auf 17,66 Kilogramm. Selbst ein Elektroauto

CO₂-BILANZ

	<=>	ca. 1,04 kg CO ₂ *
	<=>	ca. 1,84 kg CO ₂ *
	<=>	ca. 8 kg CO ₂ *
	<=>	ca. 15,2 kg CO ₂ *
	<=>	ca. 15,6 kg CO ₂ *
	<=>	ca. 17,7 kg CO ₂ *

* pro 100 Personenkilometer

kommt bei der Rechnung aus dem Jahr 2016 auf 15,20 Kilogramm. Der Wert ist aber abhängig von der Art der Stromerzeugung – je mehr Energie aus regenerativen Quellen gewonnen wird, desto besser steht das E-Auto da.

Derartige Berechnungen sind immer angreifbar, weil viele der einfließenden Faktoren mit gutem Grund höher oder niedriger angesetzt werden können. Dennoch wird deutlich, dass das Fahrrad ganz klar nachhaltiger als andere Verkehrsmittel ist, sodass die Unterschiede zwischen den bei Fahrrädern eingesetzten Materialien letztlich nur einen geringen Einfluss haben.

Weitere Faktoren. Die Reihe der Faktoren, die man in die Nachhaltigkeitsrechnung aufnehmen kann, ist sehr umfangreich, denn die Nutzung von Fahrrädern hat viele Auswirkungen. Zum Beispiel für die Gesundheit: Bewegung und geringerer Lärm bedeuten weniger Arztbesuche, weniger Behandlungen und Medikamente, seltenerer Einsätze teurer Medizingeräte, weniger krankheitsbedingte Ausfälle bei der Arbeit. Fahrräder verursachen kaum Schäden an der Infrastruktur. Steigt man tiefer in die Thematik ein, könnte es durchaus sein, dass die positiven Effekte durchs Radfahren den Ressourcenverbrauch durch Herstellung, Transport und Nutzung aufwiegen. Am Ende kommt es weniger darauf an, welches Fahrrad genutzt wird, sondern dass es anstelle von Kraftfahrzeugen und möglichst lange gefahren wird, um so möglichst geringe Auswirkungen auf die Umwelt zu haben.

● René Filippek

In der nächsten Ausgabe: Nachhaltigkeit von Elektrofahrrädern

AUF DIESER
SEITE FINDEN SIE
INFORMATIONEN
EINES WERBE-
PARTNERS

Advertorial

Foto: Daniel Sadrowski



Emscherkunstweg

Auf mehr als 100 Kilometern Radwegen bietet der Emscherkunstweg Begegnungen mit Kunst im öffentlichen Raum.

Von der Emscherquelle in Holzwickede bis Duisburg erzählen 19 Skulpturen und Installationen von der wechselvollen Geschichte des Ruhrgebiets, aber auch von einem ganz besonderen Fluss und einem der größten Renaturierungsprojekte Europas: dem Umbau des Abwassersystems Emscher durch die Emschergenossenschaft. Seit 2010 begleitet Kunst den Umbau-Prozess an der Emscher. Statt des Naturschönen reflektiert die Kunst hier die raue Geschichte der Unterwerfung der Natur unter industrielle Anforderungen und den darauffolgenden Strukturwandel.

Von ökologischen Visionen am Emscherquellhof in Holzwickede bis hin zur Miniaturstadt aus abgerissenen Häusern in Duisburg werfen die Kunstwerke ganz unterschiedliche Perspektiven auf ihre unmittelbare Umgebung und deren Geschichte. Tadashi Kawamatas Zickzack-Weg mit Aussichtsturm „Walkway and Tower“ führt zwischen Castrop-Rauxel und Recklinghausen besonders eindrücklich den Wandel der Landschaft vor Augen. In Herne erzählt Silke Wagner in einem monumentalen Mosaik auf einem Faulbehälter die Geschichte des Bergbaus aus der Sicht der Arbeiterbewegung und in Bottrop ist eine ganze Kläranlage zu einem Kunstraum umgestaltet worden. Neben dem „Theater der Pflanzen“ findet man hier die wohl ungewöhnlichste Übernachtungsmöglichkeit im Ruhrgebiet: fünf handelsübliche Kanalrohre dienen als Schlafröhren. Andreas Strauss

hat sie entworfen und ausgestattet. Sein Konzept „dasparkhotel“ wird 2021 auch auf dem Hof Emscher-Auen umgesetzt, hier zusätzlich mit einer Station zur Vogelbeobachtung.

In Oberhausen tanzt wortwörtlich ein Strommast aus der Reihe, den Künstlerkollektiv Inges Idee entworfen hat, und in der Nähe gibt es mit „Slinky Springs to Fame“ die bunteste Überquerung des Rhein-Herne-Kanals. Im Mai 2021 ist die Installation „Neustadt“ von Julius von Bismarck in Zusammenarbeit mit Marta Dyachenko in Duisburg entstanden. Die Stadt besteht aus 23 Gebäudeskulpturen, die den Querschnitt von abgerissenen Gebäuden im Ruhrgebiet der letzten zwanzig Jahre aufzeigen. „Neustadt“ weckt nicht nur nostalgische Erinnerungen, sondern hinterfragt städtebauliche Entwicklungen.

Auf dem Emscherkunstweg finden saisonal kostenfreie, geführte Radtouren statt. Die Kunstwerke am Emscherkunstweg sind – bis auf wenige Ausnahmen – jederzeit kostenfrei zugänglich.

Alle Informationen unter [emscherkunstweg.de](https://www.emscherkunstweg.de)

Der Emscherkunstweg ist eine Kooperation zwischen Urbane Künste Ruhr, Emschergenossenschaft und Regionalverband Ruhr unter der Schirmherrschaft von Isabel Pfeiffer-Poensgen, Ministerin für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW. Gefördert durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW.