

Papierformat für Word	
DIN A4:	21 x 29,7 cm
Randeinstellungen:	
Oben:	2,70 cm
Unten:	3,00 cm
Links:	3,05 cm
Rechts:	3,05 cm
Kopfzeile:	1,50 cm
Fußzeile:	1,90 cm
Papierformat für Druck	
Zielformat:	15,8 x 23,5 cm
Skalierung:	79 Prozent

Schrift für Headlines, Grundtext, Legenden Times
Schrift für Tabellen Arial

1 Titel

V. Name, V. Name, V. Name

Headline 1. Grades
Schriftgrad: 17 Punkt
Zeilenabstand: 19 Punkt

Grundschrift:
Schriftgrad:
14 Punkt
Zeilenabstand:
16 Punkt

Headline 2. Grades
Schriftgrad: 15,5 Punkt
Zeilenabstand: 17,5 Punkt

1.1 Hintergrund

8 Punkt

Fossile Energieträger stellen derzeit den wohl wichtigsten Rohstoff für unsere Gesellschaft dar. Deshalb steht die Nutzung dieser Rohstoffe immer wieder im Blickpunkt, wenn der Einfluss menschlichen Handelns auf die Umwelt betrachtet wird - und dies nicht nur wegen der direkten Umweltbelastung durch deren Nutzung, sondern auch, weil die fossilen Energieträger nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen. Somit ist im Zusammenhang mit der Diskussion um eine nachhaltige zukünftige Entwicklung neben der Einsparung fossiler Energieträger insbesondere das Potential zur Substitution durch regenerative Energien von besonderer Bedeutung. Hierbei können nachwachsende Energieträger möglicherweise eine wichtige Rolle spielen.

Einzug: 0,5 cm

Aus diesem Grund wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt von 1993 bis 1997 ein Forschungsvorhaben gefördert, bei dem alle in Deutschland potentiell anbaubaren Bioenergieträger unter verschiedenen ökologischen Aspekten mit fossilen Energieträgern verglichen wurden. Die Untersuchung wurde von der Projektgemeinschaft Bioenergieträger durchgeführt. Ziel des Vorhabens war, Sachbilanzen und erste ökologische Wirkungsabschätzungen für die entsprechenden Lebenswegvergleiche aufzustellen und somit also Basisdaten für eine spätere Bewertung zusammenzutragen. Dabei wurden die Vorgehensweise, die Rahmenannahmen an die – damals noch nicht wirksame – internationalen Ökobilanznormen DIN/ISO 14040 ff. angelehnt, um weitgehend zu gewährleisten, dass die Ergebnisse einer Bewertung in Einklang mit den Ökobilanz-Normen zugeführt werden können.

8 Punkt

Nach Kenntnis der Ergebnisse dieses Projektes wird nun ein weiteres Forschungsvorhaben von der Deutsche Bundesstiftung Umwelt gefördert mit dem Ziel, die vorliegenden Ergebnisse im Sinne einer Ökobilanz einer Gesamtbewertung zu unterziehen. Die Projektlaufzeit beträgt 9 Monate und reicht von März bis November 1998.

16 Punkt

1.2 Erkenntnisinteresse, Ziele und Zielgruppe

Das Erkenntnisinteresse der Ökobilanz Bioenergieträger kann allgemein wie folgt formuliert werden:

Einzug: 0,5 cm

Mit welchen ökologischen Vor- und Nachteilen ist die Substitution von fossilen Energieträgern durch Bioenergieträger verbunden unter Einbeziehung der gesamten Lebenswege, also von der Produktion bis zur Nutzung der einzelnen Energieträger. Mit welchen ökologischen Vor- und Nachteilen ist die Substitution von fossilen Energieträgern durch Bioenergieträger verbunden unter Einbeziehung der gesamten Lebenswege, also von der Produktion bis zur Nutzung der einzelnen Energieträger?

16 Punkt

Im einzelnen lassen sich hierzu folgende speziellen Ziele formulieren:

8 Punkt

- Welche Bioenergieträger sind – bei jeweils bestimmten, definierten Lebenswegen – unter ökologischen Gesichtspunkten als vorteilhaft gegenüber ihren fossilen Pendanten einzuschätzen und umgekehrt ?

8 Punkt

- Wie sind die diversen Bioenergieträger untereinander – und dabei jeweils im Vergleich zu ihren fossilen Pendanten – aus ökologischer Sicht zu bewerten?

16 Punkt

Hierbei berücksichtigt werden ausschließlich ökologische Daten. Ökonomische oder technische Daten wie auch Potentialabschätzungen werden nicht betrachtet.

Dabei soll möglichst die gesamte Bandbreite an realistischen Lebenswegvariationen der betrachteten Energieträger untersucht werden:

8 Punkt

- Anhand einiger Basis-Lebenswegvergleiche sollen die wesentlichen Unterschiede

Headline 2. Grades
Schriftgrad: 15,5 Punkt
Zeilenabstand: 17,5 Punkt

1.3 Basis-Lebenswegvergleiche

16 Punkt

Headline 3. und höheren Grades
Schriftgrad: 14,0 Punkt
Zeilenabstand: 16,0 Punkt

1.3.1 Basis-Lebenswegvergleich Weizen

8 Punkt

Weizen-Quaderballen im Vergleich zu Heizöl EL in Heizwerk

8 Punkt

Pflanzenproduktion. Für den Anbau von Weizen erfolgen zwei Arbeitsgänge mit der Scheibenegge mit anschließendem Pflügen. Das Saatgut wird per Anhänger zum Feld gefahren. Düngemittel werden mit einem Großraumdüngerstreuer ausgebracht, wobei 170,8 kg Stickstoffdünger, 54,4 kg Phosphordünger, 40,4 kg Kaliumdünger sowie 6,8 kg Kalk im Jahr eingesetzt werden. Mit einer Anhängespritze werden zwei mit einer Anhängespritze werden zwei Spritzungen (4,5 kg Biozide) vorgenommen. Die Ernte erfolgt mit einem selbstfahrenden Schwadmäher. Große Mas-

senverluste entstehen Massenverluste entstehen dies ist nur ein Layouttext durch die Bodentrocknung (10%) und die Pressung zu Quaderballen (3%). Die abtransportierte Erntemenge beträgt 10,0 t/ha*a. Referenzsystem ist eine aktiv begrünte einjährige Brache.

Bereitstellung. Die Ernte wird mit Schlepper und Anhänger zum Hof transportiert (10 km Entfernung) und mit einem Frontlader zwischengelagert. Bei Bedarf werden die Ballen per Lkw (20,5 t Nutzlast) über 20 km zum Heizwerk gefahren. Die Verluste an Trockenmasse durch Lagerung und Transporte betragen 5,3% der abgefahrenen Ernte.

Energetische Nutzung. Im Heizwerk (3,15 MW th.) werden die Quaderballen unter Einsatz eines Frontladers erneut zwischengelagert und anschließend in Zigarrenbrennern verfeuert. Die Staubabscheidung wird durch eine Kombination aus Multizyklon und Gewebefilter realisiert. Die Asche wird mit einem Lkw (10,5 t Nutzlast) abgefahren. Rost- und Zyklonaschefraktion werden wieder auf dem Feld deponiert (20 km). Feinasche wird auf eine Sondermülldeponie gebracht (100 km). Als fossiler Äquivalenzprozeß dient ein heizölbefeuertes Heizwerk mit Gebläsebrenner (4 MW th.).

Legenden:
Schriftgrad: 12,0 Punkt
Zeilenabstand: 14,0 Punkt

Tab. 1: Bilanzergebnisse des Basis-Lebenswegvergleichs Weizen

	Einheit	Bilanz gesamt	Produk- tion	Bereit- stellung	Energet. Nutzung	Fossile Vorkette	Foss. en. Nutzung
Erschöpfung PE	GJ/ha*a	-146	13,9	0,38	6,98	16,7	151
CO ₂ -Äq.	kg/ha*a	-8.796	2.741	29,2	1.004	1.297	11.274
CO ₂ fossil	kg/ha*a	-11.121	844	28,3	445,3	1.240	11.198
CH ₄	kg/ha*a	0,67	1,7	0,01	2,4	2,1	1,3
N ₂ O	kg/ha*a	7,5	6,0	0,00	1,6	0,04	0,15
SO ₂ -Äq.	kg/ha*a	44,8	20,2	0,20	37,5	6,3	6,7
SO ₂	kg/ha*a	5,1	1,7	0,02	11,68	4,7	3,5
NO _x	kg/ha*a	31,1	4,8	0,26	32,9	2,2	4,6
HCl	g/ha*a	3.151	25,1	0,04	3.148	14,2	8,08
NH ₃	g/ha*a	8,1	8,1	0,00	0,00	0,00	0,00
N gesamt	kg/ha*a	16,1	8,1	0,08	10,0	0,68	1,4
CO	kg/ha*a	18,8	1,1	0,07	21,5	0,62	3,2
NMHC	g/ha*a	677	371	33,4	3.109	2.088	748
Dieselpartikel*	g/ha*a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Staub	g/ha*a	738	637	0,45	454	196	157
Formaldehyd	g/ha*a	74,7	22,6	2,4	72,1	11,1	11,3
Benzol	g/ha*a	341	6,0	0,58	346	11,7	0,09
Benzo(a)pyren	mg/ha*a	11,3	0,54	0,06	15,6	0,50	4,5
TCDD-Äq.	ng/ha*a	1.441	286	1,4	1.783	385	245

*: Dieselpartikel nur innerörtlich.

Erschöpfung PE: Erschöpfliche Primärenergie. Foss. en. Nutzung: Fossile energetische Nutzung. Äq.: Äquivalente. NMHC: Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe. TCDD-Äq.: 2,3,7,8-TCDD-Äq.

←
Tabelle:
Schriftgrad:
10 - 12 Punkt
Zeilenabstand:

1.4 Bezugsgröße: Netto-CO₂-Äquivalente

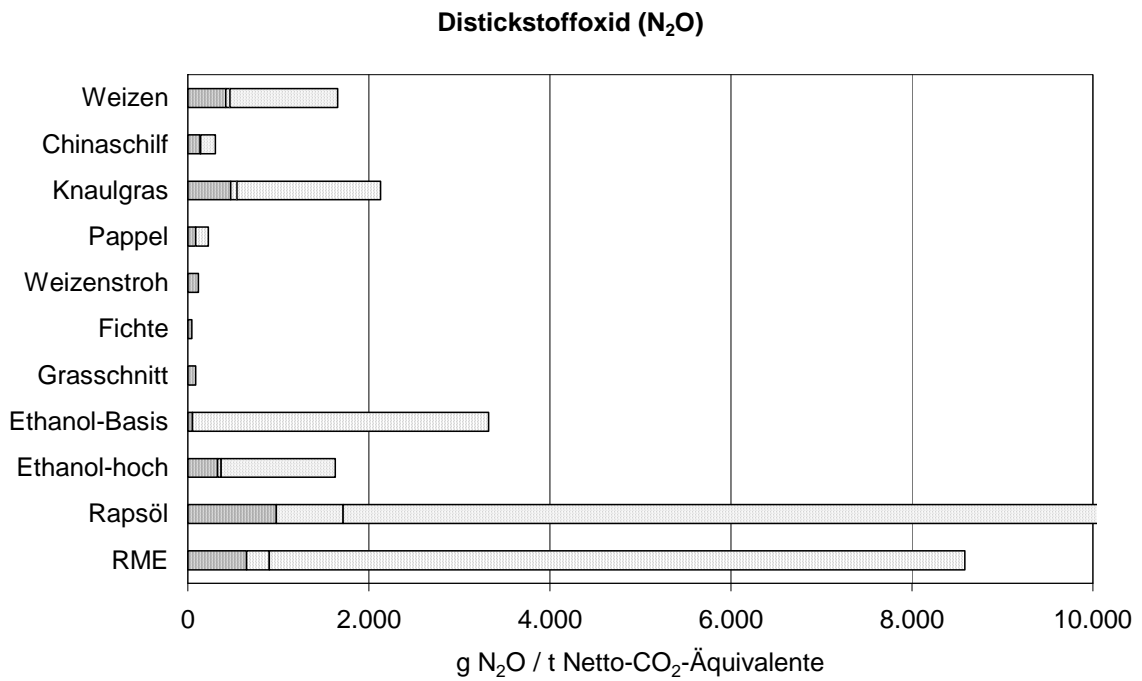


Abb. 1: Salden der Distickstoffoxid-Emissionen normiert auf CO₂-Äquivalente für die Basis-Lebenswegvergleiche

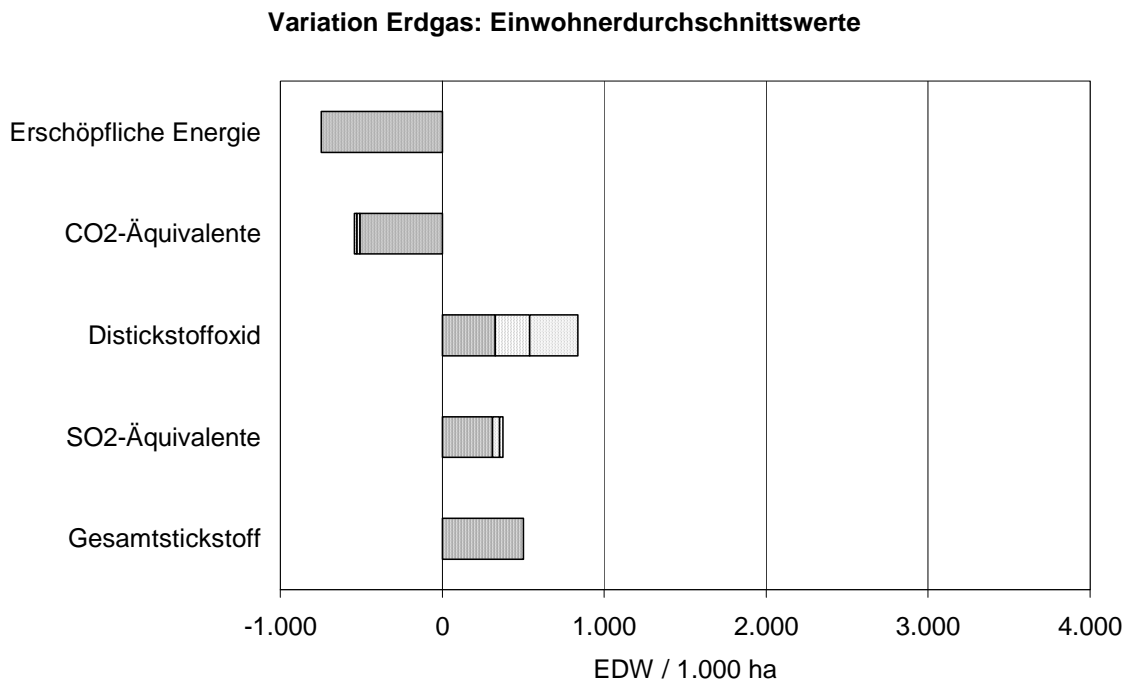


Abb. 2: Salden ausgewählter Bilanzparameter für die Lebenswegvariation „Erdgas“ am Beispiel Pappel in Einwohnerdurchschnittswerten

1.5 Fazit

Es konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass es mit Hilfe der beschriebenen Materialplattform möglich ist, eine gezielte Variation der mechanischen Eigenschaften von photostrukturierbaren Polymeren durch den Einbau monofunktionaler Precursor zu erreichen. Die Methode eignet sich daher exzellent, um Trägermaterialien für ein breites Spektrum an Anwendungen in der 3D-Zellkultur zu generieren. In Verbindung mit innovativen Rapid Prototyping Verfahren wie der 2-Photonen-Polymerisation können somit strukturell und mechanisch optimierte Designerscaffolds entstehen.

Die verwendete Messplattform, das BASALT N2 System hat sich in dieser Studie als hervorragend geeignetes Werkzeug zur Messung dynamischer Materialkennwerte herausgestellt. Durch den modularen Aufbau ermöglicht die Plattform durch Wechsel des Kraftaufnehmers vergleichende Arbeiten auch in höheren Kraftbereichen und somit die Messung wesentlich steiferer Materialien.

1.6 Literatur

- [1] Lee, J., M. J. Cuddihy, et al.; 2008; "Three-dimensional cell culture matrices: state of the art."; *Tissue Eng Part B Rev*; 14(1); 61-86
- [2] Carletti E, Motta A, Migliaresi C.; 2011; "Scaffolds for tissue engineering and 3D cell culture"; *Methods Mol Biol.*; 695; 17-39
- [3] Edalat F, et al.; 2012 "Material strategies for creating artificial cell-instructive niches"; *Curr Opin Biotechnol.*; 23(5); 820-5
- [4] K. Davis, J. Burdick, K. Anseth; 2003; „Photoinitiated crosslinked degradable copolymer networks for tissue engineering applications“; *Biomaterials*; 24; 2485-2495
- [5] Rechenberg, I.; 1973 „Evolutionstrategie“; Friedrich Frommann Verlag Stuttgart

Danksagung (falls notwendig)

Die Arbeiten sind im Rahmen der Projekte ZK-MUSTER (BMBF, FK:03WX0815) und EU-Muster (EU n. 24680.) entstanden. Die Autoren danken dem BMBF und der EU für die finanzielle Unterstützung.