

Damn Good Bread Beer – eine Ökobilanz





Key Facts:

- Täglich werden **rund 1/4¹** der **Brote** in der **Schweiz nicht verkauft**.
- Im Vergleich zu herkömmlichen Bier enthält das **Bread Beer 1/3 weniger Gerstenmalz**, da dieses durch unverkauftes Brot ersetzt wird.
- **100 Liter Bread Beer** enthalten **rund 8 kg Brot**.
- Bread Beer ist ein gutes Beispiel für **Upcycling, Foodwaste-Vermeidung & für die Schonung von Ressourcen**
- Die Bread Beer Herstellung **reduziert** im Vergleich zur herkömmlichen Bierproduktion die **Wasserverschmutzung** um das **1,5 fache** und die **totale Umweltbelastung** um das **1,4 fache** [nach Impact Points].

[1] Millere L., Verringerung der überschüsse von Brot und Backwaren. Schweizerischer Bäcker-Konditorenmeister-Verband (2015).



1. Ziel-Definition

Life Cycle Assessment (LCA) von Damn Good Bread Beer mit besonderem Fokus auf die Auswirkung der Verwendung von unverkauftem Brot im Vergleich zur herkömmlichen Bierherstellung. Im Detail soll auch der Nachhaltigkeitseffekt durch die verwendeten Rohstoffe betrachtet werden. Daher wird auf eine vollständige Ökobilanz nach der Norm ISO 14040 verzichtet und eine vergleichende Ökobilanz zwischen einem herkömmlichen Bier und dem Damn Good Bread Beer durchgeführt.



2. Systemgrenzen

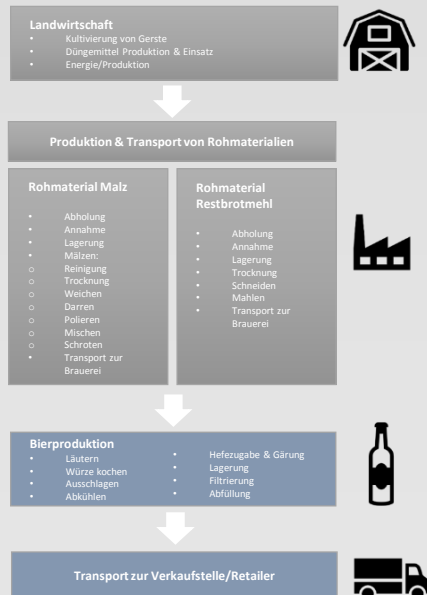


Abbildung 1: Übersicht Systemgrenzen des Lebenszyklus von Bread Beer und einem herkömmlichen Bier. In Grau sind die Schritte des Lebenszyklus markiert, die in der LCA betrachtet werden. In Blau sind Abschnitte des Lebenszyklus des Bread Beers und eines herkömmlichen Biers dargestellt, die in dieser LCA nicht betrachtet werden, da es in diesen beiden Abschnitten keine Unterschiede zwischen den Bieren gibt.

3. Sachbilanz

3.1. Quellen und Daten

Zur Erstellung der Sachbilanz wurden primäre Produktionsdaten von der Meyerhans Mühlen AG, der Brauerei Locher AG und ihren Zulieferern verwendet. Die Daten beinhalten Material- und Energieverbrauch zur Bierherstellung, sowie Informationen über Transportmittel und Distanzen der Lieferketten. Desweiteren wurden Informationen zur landwirtschaftlichen Herstellung von Gerste und weitere Sekundärdaten mit der Software SimaPro 8.3.0.0 modelliert und Datensätze aus deren Datenbank verwendet. Prozesse, die über die Datenbank von SimaPro erfasst wurden, enthalten in einigen Teilprozessen alle Stoff- und Energieströme der Vorketten. Um die firmenspezifischen Informationen der einzelnen Subprozesse vertraulich zu behandeln, wird auf die detaillierte Nennung quantitativer Daten verzichtet. Dennoch findet eine genaue Beschreibung der einzelnen Prozesse statt, um die Ziele einer LCA umzusetzen².

3.2. Landwirtschaftliche Herstellung von Gerste

Dieser Teil beinhaltet alle Stoff- und Energieströme der landwirtschaftlichen Herstellung von Gerste basierend auf den Daten von SimaPro, Projekt: Spring Wheat³ (Prozessnummer: AFPECALL000007164900301). Dieser Prozess beschreibt die durchschnittliche Jahresproduktion von Gerste auf einem Hektar Land eines typischen landwirtschaftlichen Betriebes in Deutschland. Der Prozess beginnt mit der Kultivierung der Erde und dem Ausbringen der Samen. Desweiteren sind alle maschinellen Bearbeitungsprozesse wie Fertilisation, Unkraut-, Pathogen- und Pestkontrolle miteinbezogen worden. Der Prozess ist mit der Ernte, der Trocknung des Getreides und dem Transport vom Feld zum Verarbeitungsort mit einer Entfernung von 4km beendet. Hervorzuheben ist noch, dass der hier beschriebene Prozess auch die direkten Feldemission abbildet, diese beinhalten die direkte Landnutzung, den Wasserverbrauch und die Emissionen. Die Produktion des Saatgutes wird in diesem Prozess nicht berücksichtigt.

[2] Guinée, Jeroen B. (Hrsg.) (2002): *Handbook on Life Cycle Assessment. Operational Guide to the ISO Standards*. Centre of Environmental Science. Dordrecht u.a.

[3] Agri-Footprint - Part 1 - Methodology and basic principles (2015).

3.3. Produktion und Transport von Rohstoffen für die Herstellung von Bread Beer & einem herkömmlichen Bier

3.3.1. Mälzerei

Dieser Teil beinhaltet alle Stoff- und Energieströme (Transportwege und Rohstoffe), die nach der Trocknung der Gerste beim landwirtschaftlichen Betrieb bis zur Bierherstellung von Bread Beer und einem herkömmlichen Bier in der Brauerei verwendet werden. Der Prozess beginnt mit dem Transport der getrockneten Gerste vom landwirtschaftlichen Betrieb zur Mälzerei. Dies haben wir mit dem Prozess „1 tkm Transport, Truck, 100 % loaded, Euro 5, >20 t,“ aus der Agri-footprint Datenbank in SimaPro modelliert. Dabei legt der Transport im Durchschnitt 160 km zurück. Anschliessend wird die Gerste in der Mälzerei gereinigt und sortiert. Die gereinigte Gerste wird in belüfteten Silos bis zu mehreren Monaten eingelagert bevor sie weiterverarbeitet wird. Im ersten Verarbeitungsschritt wird die Gerste unter Belüftung in Wasser eingeweicht. Anschliessend wird sie in Keimkästen unter Belüftung zum Keimen gebracht und regelmässig gewendet. Das gekeimte Getreide wird dann durch Heizluft getrocknet und anschliessend die Malzkeimlinge vom restlichen Malzkorn in einer Trommel getrennt. Das Malzkorn wird geputzt und mit anderen Malzchargen vermischt, bevor es bis zum Weitertransport eingelagert wird. Die Mälzerei, die das Malz für das Bread Beer herstellt, verwendet für seine benötigte Strom- und Wärmeproduktion 100 % Erdgas. Weitere Daten zum Mälzereiprozess wurden von der Mälzerei nicht zur Verfügung gestellt und mussten deshalb mit einigen Annahmen berechnet werden. Diese Annahmen beinhalten einen Energieverbrauch von 4400 MJ/t Malz als Jahresdurchschnittswert von deutschen Mälzereien⁴. Die Bereitstellung dieser Energie wird mit dem Prozess „1 MJ Electricity mix, AC, consumption mix, at consumer, 1kV - 60kV DE S“ aus der Datenbank ELCD (European Life Cycle Database) in SimaPro moduliert. Die Lieferung des Malzes aus Deutschland zur Brauerei Locher in Appenzell wird wie bereits oben mit dem Prozess: „1 tkm Transport, Truck, 100 % loaded, Euro 5, >20 t,“ aus der Agri-footprint Datenbank in SimaPro berechnet. Dabei legt der Transporter 149 km zurück.

[4] Layer, G., Matula, F., Salter, A., Rahn, R. Ermittlung von Energiekennzahlen für Anlagen, Herstellungsverfahren und Erzeugnisse. München FfE (Forschungsstelle für Energiewirtschaft) (1999).

3.3.2. Produktion von Restbrotmehl aus unverkauftem Brot

Die Einsammlung des unverkauften Brotes in den einzelnen Bäckereien und dessen Transport zum Betriebsstandort Villmergen der Meyerhans Mühlen AG wird in dieser LCA nicht betrachtet, da es sich bei diesen Transporten um Rückfuhren von Mehlauslieferungen handelt. D.h. die Fahrten würden auch ohne die Mitnahme des unverkauften Brotes stattfinden und der Unterschied in der Ladung der Lastwagen ist vernachlässigbar. Das unverkaufte Brot wird nach Lagerung in trockenerer Umgebung nach maximal 1 bis 3 Tagen in der Mühle weiterverarbeitet, daher ist die Lagerung für diese LCA vernachlässigbar.

Der Prozess zur Verarbeitung des unverkauften Brotes zu Restbrotmehl wird im Jahresdurchschnitt zu 40 % mit Erdgas und zu 60 % mit Energie versorgt, die aus einer Biogasanlage stammt. Die Energie aus der Biogasanlage wird, durch die thermische Verwertung von Getreideabgängen betrieben, die sonst entsorgt werden müssten, da sie nicht für die Tierfütterung geeignet sind. Den Prozess der Energiegewinnung aus Getreideabgängen in einer Biogasanlage konnten wir für die EU leider nicht modellieren. Daher haben wir für diese LCA mit einer 100 % Energieproduktion aus Erdgas für die Herstellung von Restbrotmehl gerechnet.

In der Mühle wird das unverkaufte Brot in einem Croutonschneider zerteilt und von einem Feuchtigkeitsgehalt von ca. 35 % auf 14 % getrocknet. Dabei nehmen wir an, dass für die Trocknung von 1 kg Wasser 1 kWh Energie gebraucht wird. Anschliessend wird das getrocknete Brot in einer Schlagmühle zu Restbrotmehl vermahlen. Diese Prozesse verbrauchen inklusive Pneumatik und Absackung pro 800 kg unverkauftem Brot 45 kWh. Der Transport des Restbrotmehls von der Meyerhans Mühlen AG in Villmergen zur Locher Brauerei nach Appenzell wird mit dem Prozess: „1 tkm Transport, Truck, 100 % loaded, Euro 5, >20 t,“ aus der Agri-footprint Datenbank in SimaPro berechnet. Dabei legt der Transporter 129 km zurück.

3.3.3. Brauerei und weitere Prozesse

Der Brauprozess wird nicht betrachtet. Der Unterschied zwischen dem Bread Beer und einem herkömmlichen Bier besteht ausschliesslich darin, dass 1/3 des Gerstenmalzes durch Restbrotmehl ersetzt wird. Alle weiteren Prozesse wie das Abfüllen in Flaschen und die Distribution zu den Verkaufsstellen sind identisch.

4. Quantitative Umweltauswirkungen

Es wurden die üblichen gesamttaggregierenden Bewertungsmethoden Ecological Scarcity 2013 V.1.04 für eine Relevanzanalyse der einzelnen Umweltwirkungen verwendet. Als Berechnungsgrundlage diente uns die Annahme, dass für die Herstellung von 100 Liter eines herkömmlichen vergleichbaren Bieres 20.38 kg Gerste zu 16.5 kg Malz verarbeitet werden müssen^{5, 6}. Für das Bread Bier wird 1/3 weniger Gerste bzw. Malz verwendet als für ein herkömmliches Bier und durch Brot ersetzt. Somit ergibt sich für 100 Liter Bread Bier ein Verbrauch von 13.65 kg Gerste bzw. 11.05 kg Malz und 7.62 kg unverkauftes Brot (5.5 kg Restbrotmehl). Die Abbildungen 2 und 3 stellen die Umweltauswirkungen von der Herstellung von 100 Liter Bread Beer der Herstellung von 100 Liter eines vergleichbaren herkömmlichen Bieres gegenüber. Betrachtet wurde: die Bodenbelastung mit Pestiziden, Wasserverschmutzung, Landnutzung, Erderwärmung, Hauptluftschadstoffe/Partikelverschmutzung und die gesamte Umweltbelastung.

[5] Schwab, I., Farack, M. Von der Braugerste zum Bier. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.

[6] <https://feldschloessen.swiss/de/bierwelt-entdecken/wie-bier-gebraut-wird>

Bodenbelastung mit Pestiziden



Bread Beer
16.14626 Impact Points*



Herkömmliches Bier
24.10702 Impact Points*

* pro 100 Liter Bier; Nach Ecological Scarcity 2013 V1.04

Wasserverschmutzung



Bread Beer
77.41990 Impact Points*



Herkömmliches Bier
113.29673 Impact Points*

* pro 100 Liter Bier; Nach Ecological Scarcity 2013 V1.04

Landnutzung



Bread Beer
70.92953 Impact Points*



Herkömmliches Bier
105.90064 Impact Points*

* pro 100 Liter Bier; Nach Ecological Scarcity 2013 V1.04

Gesamte Umweltbelastung



Bread Beer
2559.28316 Impact Points*



Herkömmliches Bier
3553.65123 Impact Points*

* pro 100 Liter Bier; Nach Ecological Scarcity 2013 V1.04

Abbildung 2:
Vergleich der Bodenbelastung mit Pestiziden und Wasserverbrauch bei Herstellung von 100 Liter Bread Beer und eines herkömmlichen Bieres. Die Biergläser repräsentieren jeweils 10 % der Impact Points, als 100 % werden die Impact Points des herkömmlichen Bieres angenommen. Die Werte wurden gerundet.

Abbildung 3:
Vergleich der Landnutzung und der gesamten Umweltbelastung bei Herstellung von 100 Liter Bread Beer und eines herkömmlichen Bieres. Die Biergläser repräsentieren jeweils 10 % der Impact Points, als 100 % werden die Impact Points des herkömmlichen Bieres angenommen. Die Werte wurden gerundet.



Hauptluftschadstoffe und Partikelverschmutzung



Bread Beer
5379.08674 Impact
Points*



Herkömmliches Bier
8068.38526 Impact
Points*

* pro 100 Liter Bier; Nach Ecological Scarcity 2013 V1.04

Erderwärmung



Bread Beer
79.69244 Impact
Points*



Herkömmliches Bier
109.40590 Impact
Points*

* pro 100 Liter Bier; Nach Ecological Scarcity 2013 V1.04

Abbildung 4:
Vergleich der
Hauptluftschad-
stoffe,
Partikelverschmut-
zung und der
Erderwärmung bei
Herstellung von
100 Liter Bread
Beer und eines
herkömmlichen
Bieres. Die
Biergläser
repräsentieren
jeweils 10 % der
Impact Points, als
100 % werden die
Impact Points des
herkömmlichen
Bieres
angenommen. Die
Werte wurden
gerundet.

[*] Biericon: Laymik vom Noun Project.

Auswirkung Gesamt	Auswirkung Bread Beer (Pt)	Auswirkung herkömmliches Bier (Pt)
Gerste (kg)	2340.06072	3493.80495
Transport (tkm)	7.85292	11.77938
Elektrizität (MJ, Erdgas) Mälzerei	32.05525	48.06690
Elektrizität (MJ, Erdgas) Brot	179.31427	0.00000
Summe	2559.28316	3553.65123

Tabelle 1: LCA Resultate für die Auswirkung der Bread Beer Herstellung und der Herstellung eines herkömmlichen Bieres auf die Umwelt in Impact Points.

Wasserverschmutzung	Auswirkung Bread Beer (Pt)	Auswirkung herkömmliches Bier (Pt)
Gerste (kg)	72.59414	108.38598
Transport (tkm)	2.99649	4.49474
Elektrizität (MJ, Erdgas) Mälzerei	0.27733	0.41600
Elektrizität (MJ, Erdgas) Brot	1.55192	0.00000
Summe	77.41990	113.29673

Tabelle 2: LCA Resultate für die Auswirkung der Bread Beer Herstellung und der Herstellung eines herkömmlichen Bieres auf die Wasserbelastung in Impact Points.

Landnutzung	Auswirkung Bread Beer (Pt)	Auswirkung herkömmliches Bier (Pt)
Gerste (kg)	70.92953	105.90064
Transport (tkm)	0.00000	0.00000
Elektrizität (MJ, Erdgas) Mälzerei	0.00000	0.00000
Elektrizität (MJ, Erdgas) Brot	0.00000	0.00000
Summe	70.92953	105.90064

Tabelle 3: LCA Resultate für die Auswirkung der Bread Beer Herstellung und der Herstellung eines herkömmlichen Bieres auf die Landnutzung in Impact Points.

Belastung des Bodens mit Pestiziden	Auswirkung Bread Beer (Pt)	Auswirkung herkömmliches Bier (Pt)
Gerste (kg)	16.14626	24.10702
Transport (tkm)	0.00000	0.00000
Elektrizität (MJ, Erdgas) Mälzerei	0.00000	0.00000
Elektrizität (MJ, Erdgas) Brot	0.00000	0.00000
Summe	16.14626	24.10702

Tabelle 4: LCA Resultate für die Auswirkung der Bread Beer Herstellung und der Herstellung eines herkömmlichen Bieres auf die Pestizidbelastung des Bodens in Impact Points.



Erderwärmung	Auswirkung Bread Beer (Pt)	Auswirkung herkömmliches Bier (Pt)
Gerste (kg)	21.23699214	31.70768497
Transport (tkm)	50.60929926	75.91394889
Elektrizität (MJ, Erdgas) Mälzerei	1.189907098	1.78427
Elektrizität (MJ, Erdgas) Brot	6.65624	0.00000
Summe	79.69244	109.40590

Tabelle 6: LCA Resultate für die Auswirkung der Bread Beer Herstellung und der Herstellung eines herkömmlichen Bieres auf die Erderwärmung in Impact Points.

Hauptluftschadstoffe und Partikelverschmutzung	Auswirkung Bread Beer (Pt)	Auswirkung herkömmliches Bier (Pt)
Gerste (kg)	33.88145	50.58636
Transport (tkm)	5327.05185	7990.57778
Elektrizität (MJ, Erdgas) Mälzerei	18.15344	27.22112
Elektrizität (MJ, Erdgas) Brot	0.00000	0.00000
Summe	5379.08674	8068.38526

Tabelle 6: LCA Resultate für die Auswirkung der Bread Beer Herstellung und der Herstellung eines herkömmlichen Bieres auf die Hauptluftschadstoffe und Partikelverschmutzung in Impact Points.

5. Verwendung von Sekundärrohstoffen

Bei der Herstellung von Produkten, in diesem Fall Bier, unterscheidet man basierend auf der Herkunft der Rohstoffe zwischen Primär- und Sekundärrohstoffen. Als Primärrohstoffe werden Materialien bezeichnet, die aus natürlichen Ressourcen gewonnen werden und bis dahin noch keine Bearbeitung erfahren haben. Als Sekundärrohstoffe werden Materialien bezeichnet, die durch Wiederverwertung gewonnen werden.

Dabei unterscheidet man zwischen erneuerbaren natürlichen Ressourcen und nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen. Die nicht-erneuerbaren Ressourcen stehen in einem für die menschliche Planung relevanten Zeitraum nur in einem konstanten Gesamtbestand zur Verfügung. Der Verbrauch einer bestimmten Menge bedeutet also, dass dieses Material zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr zur Verfügung steht. Der Bestand von erneuerbaren Ressourcen hingegen kann in einem für die menschliche Planung relevanten Zeitraum wieder regenerieren⁷. Nicht erneuerbare Ressourcen sind z.B. fossile Brennstoffe oder im Bergbau gewonnene Bodenschätze. Beispiele für erneuerbare Rohstoffe sind landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Erzeugnisse. Aber auch erneuerbare Rohstoffe können nicht unendlich verbraucht werden, denn wenn ihr Abbau die Neuentstehung übersteigt, ist auch diese Ressource erschöpft und lässt sich in einem für den Menschen relevanten Zeitraum nicht mehr nachbilden.

In unserem Beispiel vergleichen wir das Bread Beer, welches zu 1/3 aus Sekundärrohstoffen hergestellt wird, mit einem herkömmlichen Bier, welches aus 100 % Primärrohstoffen besteht.

Auch wenn es sich bei der Gerste um eine erneuerbare Ressource handelt, ist wie oben bereits erwähnt die Reduzierung des Verbrauchs von Primärrohstoffen im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaft wünschenswert und absolut notwendig. Denn die Herstellung des Bread Beers reduziert den Verbrauch des Primärrohstoffes Gerste um 1/3 im Vergleich zu einem herkömmlichen Bier. Die Verwendung eines Sekundärrohstoffes anstelle eines Primärrohstoffes ist besonders vor dem Hintergrund wichtig, da neueste Studien zeigen, dass die Verfügung von Primärrohstoffen auf der Erde in naher Zukunft erschöpft sein wird und somit ein lineares Wachstum wie wir es heute kennen, nicht mehr möglich sein wird⁸. Somit ist das Bread Beer ein beispielhaftes Projekt zur Schonung von Ressourcen.

[7] Alfred E. Endres: *Natürliche Ressourcen und Nachhaltige Entwicklung*. In: *Andrássy Working Paper Series No. XI*. Juli 2004, ISSN 1589-603X.

[8] Donella H. Meadows [and others]. *The Limits To Growth; a Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York :Universe Books, 1972.



6. Nachhaltigkeit

Jedes vierte Brot von Schweizer Bäckereien wird nicht verkauft. Wenn die unverkauften Brote nicht im Bread Bier verarbeitet werden würden, würden sie allenfalls noch als Tierfutter in Schweinemästereien eingesetzt werden können. Vielfach werden die unverkauften Brote einfach in den Abfall gegeben, der dann von Entsorgungsunternehmen abgeholt, per LKW zu den Müllverbrennungsanlagen gebracht und dort vernichtet wird. Bread Beer ist somit eine gute Alternative gegen Foodwaste und ein gutes Beispiel für Upcycling eines Nebenstromes der Lebensmittelindustrie.

7. Auswertung

In dieser kurzen vergleichenden Ökobilanz haben wir das Bread Beer der Damn Good Food & Beverages AG mit einem herkömmlichen Bier, das in derselben Brauerei hergestellt wird, verglichen. Besonders ist hierbei hervorzuheben, dass das Bread Beer zu einem Drittel aus Sekundärstoffen hergestellt wird und somit Ressourcen nachhaltiger nutzt als andere Biere. Die Verwendung von Sekundärstoffen anstelle von Primärstoffen konnte allerdings aufgrund der kurzen Betrachtung der LCA nicht dargestellt werden. Daher kann damit gerechnet werden, dass unter Einbezug dieser Informationen die Ökobilanz für das Bread Beer noch besser ausgefallen wäre. Aber auch schon bei der einfachen Betrachtung in diesem Dokument schneidet das Bread Beer in den betrachteten Kategorien besser ab als das Referenzbier. Obwohl wir mit 100 % Energieerzeugung aus Erdgas anstelle der tatsächlich eingesetzten 60 % Biomasse für die Herstellung des Restbrotmehls gerechnet haben, hat das Bread Beer eine bessere Total-Umweltbilanz als ein vergleichbares Bier ohne Brot als Inhaltsstoff. Die Herstellung des Bread Beers verursacht weniger Wasserverschmutzung, braucht weniger Land und weniger Pestizide als die Herstellung eines herkömmlichen Bieres. Da die Transporte des Bread Beers, also die Einsammlung der unverkauften Brote und der Transport des Restbrotmehls zur Brauerei immer als Rückfuhr oder in Kombination mit anderen Lieferungen durchgeführt werden, hat das Bread Beer auch eine bessere Bilanz bezüglich seines Beitrages zur Erderwärmung und zur Luftverschmutzung. Abschliessend kann gesagt werden, dass die Damn Good Food & Beverages AG mit ihrem Damn Good Bread Beer ein Upcycling-Produkt entwickelt hat, welches Foodwaste reduziert und die Ressourcen schont.

Kontakt

Damn Good Food & Beverages AG
Dominic Meyerhans / Richard Keiser
Industriestrasse 55
CH-8570 Weinfelden
+ 41 71 626 35 15
info@breadbeer.ch
www.breadbeer.ch

Kontakt

RethinkResource GmbH
Jasmin Schubert / Linda Grieder
Technoparkstrasse 1
CH-8005 Zürich
+41 78 770 03 24
info@rethink-resource.ch
www.rethink-resource.com



**Rethink
Resource** 

RethinkResource GmbH
Technoparkstrasse 1
8005 Zürich
+41 79 72 63 500
info@rethink-resource.com