



E-Manual

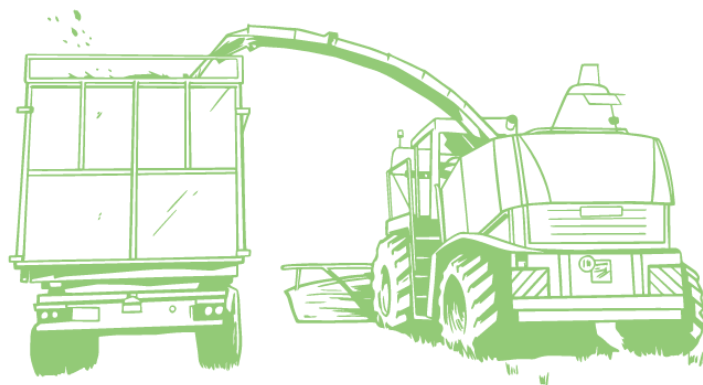


Table of content

INTRODUCTION	6
I. FOOD VALUE CHAIN	10
1.1. Module Description	10
1.2. Learning Objectives	10
1.3. Module Objectives	Error! Bookmark not defined.
1.4. Food loss and waste in different stages of the Food Value Chain	12
1.4.1. Food Production	Error! Bookmark not defined.
1.4.2. Food Distribution	Error! Bookmark not defined.
1.4.3. Food waste at the consumption stage	Error! Bookmark not defined.
1.5. What is the Sustainable Food Value Chain	16
1.5.1. Sustainable Agricultural Practices	Error! Bookmark not defined.
1.5.2. Efficient Production and Processing	17
1.5.3. Reduced Food Loss and Waste	18
1.6. Relevant Policies at EU level	20
1.7. Conclusions	Error! Bookmark not defined.
1.8. Best practices	22
1.9. References	Error! Bookmark not defined.
II. FARM-STAGE FOOD LOSS	26
2.1. Module description	26
2.2. Learning Objectives	26
2.2. Module Objectives	26

2.3.	Differences between food loss and food waste	27
2.3.1.	Why should we care about food loss?	32
2.3.2.	Food Insecurity and Global Hanger	35
2.4.	Causes of food loss	38
2.5.	Relevant Policies at EU level.....	42
2.6.	Conclusions.....	42
2.7.	Best practices.....	42
2.8.	References	Error! Bookmark not defined.
III.	THE IMPACT OF FOOD LOSS IN CLIMATE CHANGE	48
3.1.	Module Description.....	48
3.2.	Learning Objectives.....	48
3.3.	The impact of food loss in climate change.....	49
3.4.	How food loss impacts climate change.....	50
3.5.	Greenhouse gas emissions.....	52
3.6.	Land occupation footprint	55
3.7.	Water footprint.....	57
3.7.1.	How is water footprint related to food production?	58
3.8.	Financial aspects.....	60
3.9.	European Policy that address food waste and loss	63
3.10.	Conclusions.....	66
3.11.	Best practices.....	68
3.12.	References.....	72
IV.	PRINCIPLES OF TILLING, SEEDING AND HARVEST.....	77
4.1.	Module Description.....	77

4.2. Learning Objectives.....	78
4.3. Module Objectives.....	78
4.4. Tilling.....	80
4.4.1. Introduction.....	80
4.4.2. Purposes of tilling.....	80
4.5. Seeding.....	81
4.5.1. Introduction.....	81
4.5.2. Seeding features.....	82
4.6. Harvesting.....	84
4.6.1. Introduction.....	84
4.6.2. Mechanization of harvesting.....	85
4.6.3. Types of mechanical equipment.....	86
4.7. New trends and innovations.....	88
4.7.1. Farm Automation.....	88
4.7.2. Innovative equipment.....	88
4.8. Relevant Policies at EU level.....	89
4.9. Conclusions.....	92
4.10. Best Practice.....	94
4.11. References.....	98
V. HOW COULD WE MINIMIZE FOOD LOSS?.....	100
5.1. Module Description.....	100
5.2. Learning Objectives.....	101
5.3. Module Objectives.....	102
5.4. Existing solutions to reduce food loss during primary production.....	103

5.5. The role of reuse and recycling in the reduction of food loss.....	110
5.6. Relevant Policies at EU level.....	113
5.7. Conclusions.....	115
5.8. Best Practice	116
5.9. References	125
VI. BEST PRACTICE FROM GREECE	127

INTRODUCTION

Die gemeinsam durchgeführte Initiative „ FoodE : From Food Loss to Food Entrepreneurship“ zielt darauf ab, das Problem von Lebensmittelverlusten und -verschwendung anzugehen, indem junge Menschen in Initiativen zur nachhaltigen Entwicklung einbezogen werden. Der Schwerpunkt der Initiative liegt auf der Bereitstellung praktischer Informationen, unternehmerisch orientiertem Wissen und Aktionsplänen zur Verbesserung der partizipativen Lernerfahrungen junger Menschen.

Einer der Schlüsselbestandteile der Initiative ist das FoodE- Handbuch, in dem Lösungen und Ideen analysiert werden, wie junge Menschen Aktivitäten und Rahmenwerke entwickeln können. Ziel des Handbuchs ist es, junge Menschen bei der Entwicklung von Geschäftsideen zu inspirieren und anzuleiten, die zur Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -verschwendung beitragen. Es betont die Bedeutung des Engagements junger Menschen und ihre Rolle bei der Förderung nachhaltiger Praktiken im Lebensmittelsektor.

Der Zweck des e-Manual-Handbuchs besteht darin, jungen Menschen das nötige Wissen und die Ressourcen zu vermitteln, um sich aktiv am Kampf gegen Lebensmittelverluste und -verschwendung zu beteiligen. Es ermutigt sie, innovative Ansätze zu erkunden, Kooperationen aufzubauen und nachhaltige unternehmerische Unternehmungen zu entwickeln, die sich den Herausforderungen im Lebensmittelsystem stellen.

Durch die Kombination der Ziele und des Kontexts der Initiative mit den Zielen des FoodE- Handbuchs besteht das übergeordnete Ziel darin, junge Menschen zu befähigen, Akteure des Wandels zu werden und eine nachhaltige und unternehmerische Denkweise bei der Bekämpfung von Lebensmittelverlusten und -verschwendung zu fördern. Das Handbuch dient als praktischer Leitfaden und bietet Einblicke und umsetzbare Strategien, die es jungen Menschen ermöglichen, ihre

eigenen Projekte und Initiativen mit Schwerpunkt auf nachhaltigen Lebensmittelpraktiken zu entwickeln.

Das E-Handbuch wurde in Zusammenarbeit mit Partnern aus Polen, Deutschland, Zypern, Griechenland und Spanien erstellt.

Das erste Kapitel bietet eine Einführung in das Thema Lebensmittelwertschöpfungsketten. Wir werden die verschiedenen Phasen der Lebensmittelwertschöpfungskette durchgehen und das Problem der in jeder Phase auftretenden Lebensmittelverluste und -verschwendung diskutieren. Darüber hinaus stellen wir das Konzept der nachhaltigen Lebensmittelwertschöpfungskette (SFVC) vor, das im Mittelpunkt unserer Aktivitäten steht.

Das nächste Kapitel konzentriert sich auf den Lebensmittelverlust im landwirtschaftlichen Betrieb. Wir werden die Unterschiede zwischen Lebensmittelverlust und -verschwendung besprechen und die Gründe darlegen, warum wir dem Lebensmittelverlust Aufmerksamkeit schenken sollten. Wir werden auch die Hauptursachen für Lebensmittelverluste in dieser Phase des Prozesses analysieren.

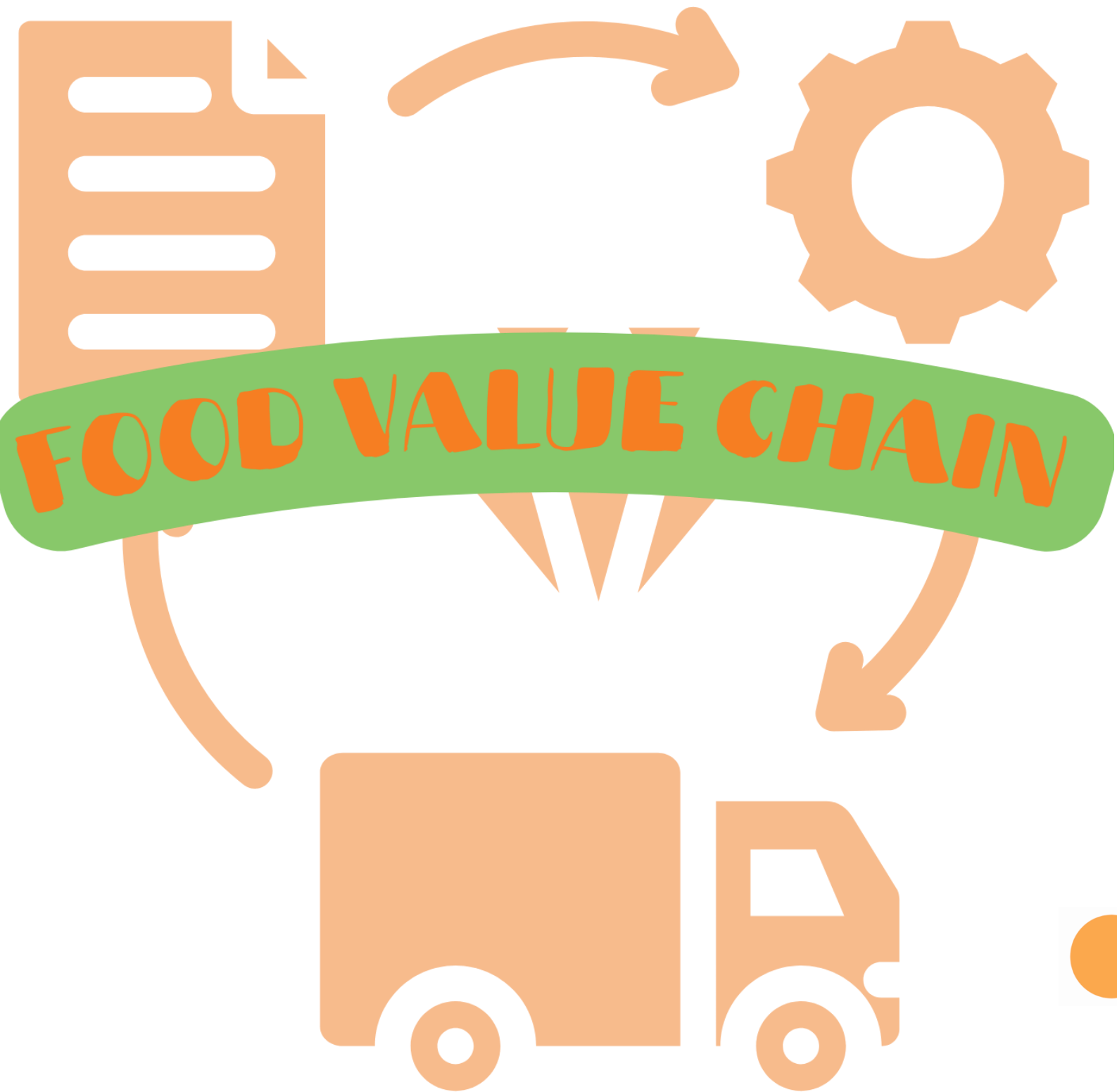
Das dritte Kapitel konzentriert sich auf die Auswirkungen von Nahrungsmittelverlusten auf den Klimawandel. Wir werden darlegen, wie Lebensmittelverluste zu diesen Veränderungen beitragen, wobei wir uns insbesondere auf Treibhausgasemissionen, Landbelegung, Wasserverbrauch und die finanziellen Aspekte des Problems konzentrieren.

Im vierten Kapitel werden wir verschiedene Erntetechniken besprechen. Wir stellen die Unterschiede zwischen ihnen vor und untersuchen, ob die Erntemethoden für alle Arten von Kulturpflanzen gleich sind. Wir werden uns auch darauf konzentrieren, wie sich Erntemethoden auf den Lebensmittelverlust auswirken.

Im fünften Kapitel konzentrieren wir uns auf Möglichkeiten, Lebensmittelverluste zu minimieren. Wir stellen bestehende Lösungen zur Reduzierung von Lebensmittelverlusten während der Primärproduktionsphase vor. Wir werden auch die Rolle der Wiederverwendung und des Recyclings bei der Reduzierung von Lebensmittelverlusten untersuchen.

Im letzten Kapitel werden Best Practices auf der ganzen Welt besprochen, die dazu beigetragen haben, Lebensmittelverluste zu minimieren. Wir stellen Beispiele erfolgreicher Initiativen vor, die unsere eigenen Bemühungen inspirieren können.

Durch die Zusammenarbeit und die Umsetzung dieses Projekts wollen wir eine Gesellschaft schaffen, in der junge Menschen sich für nachhaltiges Lebensmittelunternehmertum engagieren. Wir sind zuversichtlich, dass unsere Forschung und Initiativen dazu beitragen werden, Lebensmittelverluste und -verschwendung zu reduzieren, was sowohl dem Planeten als auch künftigen Generationen zugute kommt.



I. LEBENSMITTEL-WERTSCHÖPFUNGSKETTE

1.1. Modulbeschreibung

Der Begriff Lebensmittelwertschöpfungskette (FMK) bezieht sich auf den gesamten Prozess, an dem Lebensmittel von der Produktion bis zum Verbrauch beteiligt sind. Es muss festgestellt werden, dass eine nachhaltige Lebensmittelwertschöpfungskette für die Gesellschaft und die Umwelt äußerst vorteilhaft ist, da sie den gesamten Prozess der Lebensmittelproduktion, der Verarbeitung, des Vertriebs, des Verbrauchs und auch die Verfahren der Abfallwirtschaft umfasst. Die Verringerung der Lebensmittelverschwendung erfordert die Zusammenarbeit über die gesamte Lebensmittelversorgungskette hinweg. Ziel dieses Moduls ist es daher, Wissen zum Thema Lebensmittelwertschöpfungskette zu vermitteln. Dieses Modul führt in die Probleme ein, die in den verschiedenen Phasen der Lebensmittelkette auftreten, von der Lebensmittelproduktion über den Vertrieb bis hin zur Verschwendung von Lebensmitteln in der Verbrauchsphase. Darüber hinaus werden die Themen nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken, effiziente Produktion und Verarbeitung sowie die Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -abfällen vorgestellt. Daher wird in diesem Modul die Bedeutung des Lernens über die Lebensmittelkette und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Umwelt hervorgehoben.

1.2. Lernziele

- Am Ende der Schulung sollten die Teilnehmer in der Lage sein, die Stufen der Lebensmittelwertschöpfungskette zu verstehen und die Prozesse zur Bewirtschaftung der Lebensmittelabfälle zu kennen.
- Am Ende der Schulung kennen die Teilnehmer die Arten von Lebensmittelabfällen auf jeder Stufe, d. h. bei der Produktion, der Verarbeitung, dem Vertrieb, dem Einzelhandel und dem Verbrauch.

- Am Ende des Kurses wissen die Teilnehmer, wie wichtig die Umsetzung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken ist.
- Am Ende des Kurses kennen die Teilnehmer das Wesentliche einer effizienten Lebensmittelproduktion und -verarbeitung.

1.3. Modulziele

- Darstellung der verschiedenen Stufen der Lebensmittelverschwendung im Bereich der Lebensmittelwertschöpfungskette
- Vorstellung des Konzepts der nachhaltigen landwirtschaftlichen Praktiken
- Darstellung, wie die effiziente Produktion und Verarbeitung durchgeführt werden kann
- Darstellung, wie Lebensmittelverluste und -verschwendung reduziert werden können

1.4. Lebensmittelverluste und -abfälle in den verschiedenen Stufen der Lebensmittelwertschöpfungskette

1.4.1. Nahrungsmittelproduktion

Über die gesamte Lebensmittelwertschöpfungskette hinweg geht etwa ein Drittel der weltweit produzierten Lebensmittel verloren. Das Ausmaß der Lebensmittelverschwendung auf der Produktionsstufe kann auf etwa 30 % der gesamten Lebensmittelproduktion geschätzt werden (FAO). Diese Menge an Lebensmitteln geht verloren, bevor sie auf den Markt kommt; daher umfassen Lebensmittelverschwendung und -verluste während der Produktionsphase den Prozess der landwirtschaftlichen Produktion, der aus Vorernte- und Nachernteverlusten besteht.

Die FAO (J. Wong, G. Kaur, M. Therzadeh und andere (2021) S. 13) schätzt, dass die Verluste vor der Ernte in Entwicklungsländern zwischen 10 % und 20 % liegen können. Die Faktoren, die diese Zahlen beeinflussen, sind jedoch Kulturen, Regionen, Krankheiten, Schädlinge, Wetterbedingungen oder die verwendete Infrastruktur. Lebensmittelverluste vor der Ernte verringern die Verfügbarkeit von Feldfrüchten und wirken sich negativ auf die gesamte Lebensmittelversorgung aus, da sie zu Lebensmittelknappheit und -unsicherheit führen können. Diesem Problem kann jedoch begegnet werden, indem den Landwirten Schulungen und Informationen über die besten landwirtschaftlichen Praktiken, das Erntemanagement und die Schädlingsbekämpfung angeboten werden.

Schätzungen zufolge können die Nachernteverluste in Entwicklungsländern zwischen 10 % und 40 % oder sogar noch höher liegen. Die Hauptfaktoren, die dazu beitragen, sind unzureichende Lagermöglichkeiten, fehlende Transportmöglichkeiten und ein begrenzter Zugang zu Märkten. Nachernteverluste verringern die Menge und Qualität der für den Verzehr verfügbaren Lebensmittel und tragen so zur Ernährungsunsicherheit bei. Um diese Verluste zu verringern, ist daher ein

umfassender Ansatz erforderlich, der Infrastruktur, Technologie, Wissenstransfer und Marktzugang berücksichtigt.

Daraus lässt sich schließen, dass leider eine große Menge an weltweit produzierten Lebensmitteln verschwendet wird und dass Lebensmittelverschwendung ein globales Problem ist, das Aufmerksamkeit erfordert, da es negative Folgen für die Gesellschaft hat.

1.4.2. Lebensmittelverteilung

Der Verlust von Lebensmitteln während des Vertriebs umfasst die Verluste, die während des Transports und der logistischen Prozesse entstehen, die für den Transport der Lebensmittel von der Produktionsstätte zum Verbraucher erforderlich sind.

Die Ursachen für den Lebensmittelverlust sind vielfältig und liegen beispielsweise in einer unzureichenden Transportinfrastruktur, schlechter Handhabung und Verpackung, Verzögerungen beim Transport oder anderen Problemen wie der Temperaturkontrolle usw. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die ineffiziente Verteilung von Lebensmitteln zu verbessern und zu einem effizienteren und nachhaltigeren System beizutragen. Die Bewältigung dieser Herausforderungen erfordert die Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten, Investitionen in den Ausbau der Infrastruktur, die Verbesserung der Praktiken des Lieferkettenmanagements, die Einführung von Technologien und Innovationen sowie die Unterstützung durch die Politik, um effiziente und nachhaltige Lebensmittelvertriebssysteme zu fördern. Darüber hinaus müssen Lebensmittelunternehmen ermutigt werden, Strategien zur Optimierung der Wertschöpfungskette anzuwenden.

Daraus lässt sich schließen, dass die Lebensmittelverteilungssysteme leider einen negativen Beitrag zur Lebensmittelverschwendung leisten können. Daher ist die Umsetzung bestimmter Strategien für das Lebensmittelverteilungssystem notwendig, denn auf diese Weise kann es effizienter werden, die Verschwendung verringern und sicherstellen, dass die Lebensmittel die Verbraucher rechtzeitig und nachhaltig erreichen.

1.4.3. Lebensmittelverschwendung auf der Verbraucherstufe

Die Verluste in der Verbrauchsphase beziehen sich auf die Verschwendung von Lebensmitteln in Haushalten, Restaurants, Institutionen und anderen Orten, an denen Lebensmittel konsumiert werden. Leider führt dies zur Verschwendung wertvoller Ressourcen wie Wasser, Land oder Energie, die im Produktionsprozess verwendet werden. Leider gibt es zahlreiche Gründe für die Verschwendung von Lebensmitteln in dieser Phase. Dazu gehören der übermäßige Kauf von Produkten durch Menschen, die sie später wegwerfen, die Zubereitung von mehr Lebensmitteln als benötigt, was dazu führt, dass Reste übrig bleiben, die schließlich verschwendet werden, unangemessene Lagerungspraktiken, die zum Verderben von Lebensmitteln führen können (unsachgemäße Kühlung, falsche Temperaturkontrolle, mangelnde Hygiene bei der Handhabung von Lebensmitteln), mangelndes Bewusstsein und Wissen über den richtigen Umgang mit Lebensmitteln, Lagerung und Konservierungsmethoden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Verschwendung von Lebensmitteln in der Phase des Verbrauchs aus verschiedenen Gründen erfolgt, die von individuellen Verhaltensweisen oder sozioökonomischen Faktoren abhängen. Das bedeutet aber auch, dass es bestimmte wirksame Möglichkeiten gibt, die Verschwendung von Lebensmitteln zu vermeiden. In den Haushalten können die Menschen einfache, aber wirkungsvolle Praktiken anwenden. Dazu gehören die Planung der Mahlzeiten, die richtige Lagerung, die Kontrolle der Portionen und kreative Kochtechniken, die alle zur Verringerung der Verschwendung beitragen können. Indem sie zu achtsamen Verbrauchern werden, können sie in ihren Haushalten etwas bewirken und andere dazu erziehen, diese Praktiken zu befolgen.

1.5. Was ist die nachhaltige Lebensmittel-Wertschöpfungskette? n

1.5.1. Nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken

Durch die Anwendung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken können die Landwirte die Widerstandsfähigkeit der Lebensmittelproduktionssysteme fördern. Daher gibt es bestimmte Praktiken, die angewandt werden können, um eine langfristige Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Außerdem können nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken eine entscheidende Rolle bei der Vermeidung von Lebensmittelverschwendung während des gesamten Prozesses der Lebensmittelproduktion und des Verbrauchs spielen.

In den landwirtschaftlichen Betrieben, wo die Lebensmittelproduktion beginnt, ist die Bekämpfung und Reduzierung von Lebensmittelabfällen von größter Bedeutung. Die Einführung von landwirtschaftlichen Praktiken, die Ressourcen effizienter nutzen und ihre Verschwendung minimieren, ist äußerst wichtig, da sie auch zum Schutz der Umwelt beitragen. Die Verringerung der Lebensmittelverschwendung in der Landwirtschaft ist ein wichtiger Faktor, der dazu beitragen kann, die Effizienz der Lebensmittelproduktion zu maximieren, Ressourcen zu schonen und ein wirksames Instrument zur Bewältigung der globalen Herausforderungen der Ernährungssicherheit zu sein.

Dies kann durch Verbesserungen in folgenden Bereichen erreicht werden::

- Erntemethoden
- Bewässerungsverfahren
- Lagerungsbedingungen

Durch die Erhaltung der Bodengesundheit, die Einführung eines angemessenen Wassermanagements, den Schutz der biologischen Vielfalt und die Gewährleistung der Klimaresistenz können die Landwirte weiterhin Lebensmittel auf eine Weise produzieren, die die Ressourcen für künftige Generationen bewahrt. Daraus lässt sich schließen, dass eine nachhaltige Landwirtschaft ein entscheidendes Element für die Aufrechterhaltung einer angemessenen und umfassenden Nahrungsmittelkette ist.

1.5.2. Effiziente Produktion and Verarbeitung

Eine effiziente Lebensmittelproduktion ist von entscheidender Bedeutung, um die weltweit steigende Nachfrage nach Lebensmitteln zu befriedigen und gleichzeitig den Ressourcenverbrauch und die Umweltauswirkungen zu minimieren. Nachhaltige Lebensmittelverarbeitung bezieht sich auf die Einführung von Technologien, die die Umweltauswirkungen minimieren, Ressourcen schützen und die soziale Verantwortung in der gesamten Lebensmittelverarbeitungskette fördern.

Durch nachhaltige Lebensmittelverarbeitungspraktiken kann die Gesellschaft ihren ökologischen Fußabdruck verringern, die Effizienz steigern und zu einer nachhaltigeren und verantwortungsvolleren Lebensmittelindustrie beitragen. Um die Verschwendung bei der Lebensmittelverarbeitung zu minimieren, müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden:

- Ordnungsgemäße Produktionsplanung
- Sorgfältige Qualitätskontrolle
- Effiziente Bestandsverwaltung
- Enge Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Lieferanten

Daher ist es für die lebensmittelverarbeitende Industrie von großer Bedeutung, Maßnahmen und Praktiken zu ergreifen, die die Abfallmenge minimieren und die Nachhaltigkeit fördern. So kann beispielsweise der Einsatz fortschrittlicher Technologien die Präzision und Effizienz verbessern und das Risiko von Abfällen bei der Verarbeitung verringern.

1.5.3. Weniger Lebensmittelverluste und -abfälle

Die Abnahme der essbaren Lebensmittelmasse in der gesamten Lieferkette ist ein kritisches globales Problem, das viele negative soziale, wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen hat. Daher gibt es hilfreiche Möglichkeiten, die Lebensmittelverschwendung zu reduzieren: learning about the proper storage of different kinds of foods

- Kontrolle der Lebensmittelportionen, damit wir nicht zu viele Lebensmittel wegwerfen
- Erinnerung an das Verfallsdatum bestimmter Produkte
- Aufbau eines Kompostierungssystems zur Verwertung von Lebensmittelresten und organischen Abfällen
- beim Essen im Restaurant nur so viel bestellen, wie wir aufessen können

Im Hinblick auf die Gesellschaft als Ganzes ist es von großer Bedeutung, die Menschen über die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der Lebensmittelverschwendung aufzuklären und ihnen praktische Tipps zu geben, wie sie diese reduzieren können. Daher kann auch der Einzelne durch seine täglichen Entscheidungen und Gewohnheiten eine wesentliche Rolle bei der Verringerung der Lebensmittelverschwendung spielen. Durch die Umsetzung bestimmter Strategien kann jeder Einzelne wesentlich dazu beitragen, Lebensmittelabfälle zu reduzieren,

Ressourcen zu schonen und ein nachhaltigeres Lebensmittelsystem zu fördern. Daraus lässt sich schließen, dass kleine Änderungen der täglichen Gewohnheiten insgesamt einen großen Unterschied machen können.

1.6. Relevante Politiken auf EU-Ebene

Bestimmte EU-Politiken und -Initiativen sind für die Sensibilisierung für die Folgen der Lebensmittelverschwendung von entscheidender Bedeutung, da sie einen Rahmen für Maßnahmen zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung bieten. Zum Beispiel hat die EU eine Initiative eingeführt, die als Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) bekannt ist. Nach Angaben der Europäischen Kommission kann diese Initiative als eine Partnerschaft bezeichnet werden, die ein reibungsloses Funktionieren von Gesellschaft und Landwirtschaft ermöglicht. Ihr Ziel ist es daher, Praktiken zu fördern, die zu einer Verringerung der Lebensmittelverschwendung führen. Einige der Ziele dieser Politik sind zum Beispiel die Unterstützung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken und die Sensibilisierung für die Vorteile von Lebensmittelspenden. Daraus lässt sich schließen, dass die von der EU umgesetzten Maßnahmen das Engagement zeigen, Lebensmittelabfälle umfassend zu behandeln, von der Produktion bis zum Verbrauch. Es gibt auch eine Initiative, die bereits früher umgesetzt wurde, die so genannte EU-Abfallrahmenrichtlinie, die sich auf die Abfallbewirtschaftung bezieht, und eines ihrer Themen ist die Lebensmittelverschwendung. Diese Initiative führt Grundsätze ein, die auf die Abfallvermeidung abzielen, und befasst sich auch mit Fragen des Recyclings und der Verwertung.

1.7. Schlußfolgerungen

Daraus kann geschlossen werden, dass die Verschwendung von Lebensmitteln ein globales Problem ist, das eine große Herausforderung für die Gesellschaft darstellt, da es dringende Aufmerksamkeit und die Ergreifung notwendiger Präventivmaßnahmen erfordert. Daher erfordert die Bekämpfung dieses Problems einen umfassenden Ansatz, der nicht nur die Gesellschaft als Ganzes, sondern auch die einzelnen Menschen und ihre Haushalte einbezieht. Mit den erforderlichen Maßnahmen kann sichergestellt werden, dass Lebensmittelabfälle auf verschiedenen Stufen der Lebensmittelkette vermieden werden können. Daher ist es wichtig, sich vor Augen zu halten, dass Lebensmittelverluste und -verschwendung auf jeder Stufe des Umgangs mit Lebensmitteln in der Lebensmittelwertschöpfungskette vermieden werden können. Leider führt die Verschwendung von Lebensmitteln zu einer Verschlechterung der Umweltbedingungen; daher trägt das Wissen über Lebensmittelverschwendung zur Förderung eines verantwortungsvollen und nachhaltigen Ressourcenmanagements bei. In diesem Modul werden nicht nur die Gründe für die Verschwendung und ein umfassender Überblick über die Verschwendung von Lebensmitteln vorgestellt, sondern es werden auch Lösungen vorgeschlagen und Kenntnisse über die Bekämpfung dieses Problems vermittelt.

1.8. Best practices

Too Good To Go

Das Unternehmen "Too Good To Go" ist eine Mobiltelefon-Plattform, die Restaurants, Cafés und Lebensmittelläden mit Kunden verbindet, die übrig gebliebene Lebensmittel zu ermäßigten Preisen kaufen können. Ihre bewährte Praxis besteht darin, ein breites Netzwerk von Partnern aufzubauen, Kunden über Lebensmittelverschwendung aufzuklären und Kampagnen zur Bekämpfung des Problems zu fördern.

Best practice: Aufbau einer Partnerschaft mit "Too Good To Go", um eine Plattform für Unternehmer zu schaffen, die am Verkauf von Lebensmittelresten interessiert sind. Gemeinsam können lokale Werbe- und Schulungskampagnen entwickelt werden, um mehr Unternehmen zur Teilnahme an dem Programm zu bewegen.



Fruit Rescue

"Fruit Rescue" ist eine Initiative, die sich an Obstbauern und Landwirte richtet, die Obst und Gemüse anbieten, das vom Markt aufgrund seines Aussehens oder anderer Faktoren abgelehnt wird. Das Unternehmen sammelt diese Produkte ein und verkauft sie an Kunden, die an gesunden, lokal angebauten Lebensmitteln interessiert sind.

Best practice: Die Zusammenarbeit mit "Fruit Rescue" kann die Bereitstellung eines Vertriebsnetzes für geerntetes Obst und Gemüse beinhalten. Auf diese Weise kann die Verschwendung dieser Produkte minimiert werden, und die Unternehmer haben Zugang zu frischen, lokalen Zutaten.

Warszawski Browar Jabłkowy

"Warszawski Browar Jabłkowy" ist ein Unternehmen, das sich auf die Herstellung von Apfelwein aus lokalen, unvollkommenen Äpfeln spezialisiert hat, die von den Obstbauern normalerweise abgelehnt würden. Das Unternehmen konzentriert sich auf die nachhaltige Nutzung von Ressourcen und fördert die lokale Produktion.

Best practice: Der Erfahrungs- und Wissensaustausch mit der "Warschauer Apfelbrauerei" kann Unternehmern in der Lebensmittelbranche helfen, unvollkommenes Obst und Gemüse zur Herstellung innovativer Produkte wie Säfte, Konserven und fermentierte Getränke zu verwenden.



1.9. Verweise

Fearne, A., Martinez, M. G., & Dent, B. (2012). Dimensions of sustainable value chains: implications for value chain analysis. *Supply Chain Management*, 17(6), 575–581.

Howieson, J., Lawley, M., & Hastings, K. (2016). Value chain analysis: an iterative and relational approach for agri-food chains. *Supply Chain Management*, 21(3), 352–362.

Taylor, D. (2005). Value chain analysis: an approach to supply chain improvement in agri-food chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(10), 744–761.

J. Wong, G. Kaur, M. Therzadeh, A. Pandey, K. Lasaridi (2021). Sustainable Food Waste Management: Resource Recovery and Treatment. ELSEVIER, Netherlands, s. 13.

Online-Quellen:

<https://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/what-is-it/en/>

<https://www.postharvest.com/blog/the-6-stages-of-food-loss-and-waste/>

https://www.researchgate.net/figure/Food-Wastage-Occurring-During-Different-Stages-of-the-Food-Supply-Chain-8-64_tbl1_349219567

<https://sarep.ucdavis.edu/sustainable-aghttps://foodprint.org/issues/the-problem-of-food-waste/>

<https://www.bbcgoodfood.com/howto/guide/how-reduce-food-waste>

<https://www.healthline.com/nutrition/reduce-food-waste>

https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy_en

https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en



**FARM-STAGE
FOOD LOSS**



II. LEBENSMITTELVERLUSTE AUF DEM LANDWIRTSCHAFTLICHEN BETRIEB

2.1. Modulbeschreibung

In diesem Modul lernen Sie den Begriff des Lebensmittelverlustes sowie die Unterschiede zwischen Lebensmittelverlust und Lebensmittelverschwendung kennen. Diese Einheit vermittelt Ihnen ein umfassendes Verständnis für die Ursachen von Lebensmittelverlusten und die Folgen, die Lebensmittelverluste auf globaler Ebene haben.

2.2. Lernziele

- Die Unterschiede zwischen Lebensmittelverlusten und -verschwendung zu verstehen.
- Erkennen der Gründe für Lebensmittelverluste in den verschiedenen Phasen der Lebensmittelversorgungskette.
- Das Bewusstsein für die Folgen von Lebensmittelverlusten schärfen

2.2. Modulziele

- Junge Menschen sollen den Begriff "Lebensmittelverlust" kennen lernen.
- Sie können die Unterschiede zwischen Lebensmittelverlusten und Lebensmittelverschwendung erkennen.
- Sie erkennen die verschiedenen Phasen der Lebensmittelproduktion, in denen es zu Lebensmittelverlusten kommen kann.
- Die Folgen von Lebensmittelverlusten zu verstehen.
- In der Lage sein, die Ursachen für Lebensmittelverluste zu erkennen.

2.3. Unterschiede zwischen Lebensmittelverlusten und Lebensmittelverschwendung/-abfälle

Lebensmittelverluste sind ein ernstes Problem, das die Menschen überall betrifft. Nach Angaben der FAO geht jedes Jahr ein Drittel der weltweit produzierten Lebensmittel verloren oder wird verschwendet (FAO, 2020). Das bedeutet, dass etwa 14 % der weltweit produzierten Lebensmittel zwischen Ernte und Verkauf verloren gehen. In einer Welt, in der laut FAO etwa 870 Millionen Menschen nicht genug zu essen haben, sind diese Zahlen einfach untragbar.

Die von der FAO in Auftrag gegebene Studie ergab, dass der Hunger in der Welt ausgerottet werden könnte, wenn nur ein Viertel der verlorenen oder verschwendeten Lebensmittel gerettet werden könnte (FAO, 2015). Lebensmittelverluste treten in jeder Phase der Lieferkette auf, von der Produktion bis zum Verbrauch, und haben erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Ein Land mit niedrigem Einkommen ist nach der Definition der Vereinten Nationen ein Land mit einem BNE (Brutto-Netto-Einkommen) von weniger als 1045 US-Dollar pro Kopf, während ein Land mit mittlerem Einkommen ein BNE von 1046 bis 12695 US-Dollar pro Kopf und ein Land mit hohem Einkommen ein BNE von mehr als 12695 US-Dollar pro Kopf hat (UN, 2022). In Ländern mit mittlerem und hohem Einkommen werden Lebensmittel in erheblichem Umfang in der Verbrauchsphase verschwendet, d. h. sie werden weggeworfen, auch wenn sie noch für den menschlichen Verzehr geeignet sind. In diesen Ländern kommt es auch in den frühen Phasen der Lebensmittelversorgungsketten zu erheblichen Verlusten. In Ländern mit niedrigem Einkommen gehen Lebensmittel vor allem in den frühen und mittleren Phasen der Lebensmittelversorgungskette verloren; auf der Verbraucherebene werden viel weniger Lebensmittel verschwendet.

Was aber meinen wir, wenn wir von Lebensmittelverlusten und -verschwendung sprechen?

Häufig werden die beiden Begriffe "Lebensmittelverlust" und "Lebensmittelverschwendung" verwechselt. Die Verluste in der landwirtschaftlichen Produktion werden aufgrund einer Reihe von Variablen häufig als "Lebensmittelverluste" bezeichnet.

- a) **Lebensmittelverluste** sind in der Regel auf Klima- und Umweltfaktoren sowie auf Qualitäts-, Ästhetik- oder Sicherheitsstandards zurückzuführen. Sie treten häufig in den Produktions-, Nachernte- und Verarbeitungsstufen der Lebensmittelkette auf. Lebensmittelverluste sind die Abnahme der Quantität oder Qualität von Lebensmitteln aufgrund von Entscheidungen und Handlungen von Lebensmittellieferanten in der Kette, ausgenommen Einzelhändler, Lebensmitteldienstleister und Verbraucher.

- b) **Lebensmittelverschwendung**, bezieht sich dagegen auf genießbare Lebensmittel, die für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, aber stattdessen weggeworfen werden oder verderben. Dies kann in vielen verschiedenen Situationen während der Zubereitung, des Verkaufs oder der Essensausgabe geschehen. Dazu gehören unfertige Mahlzeiten, verdorbene Lebensmittel, abgelaufene Konserven oder nicht ausreichend gekochte Produkte und sogar weggeworfene Schalen und Rinden. Sie steht in direkter Verbindung mit unserem Verhalten als Verbraucher. Abgelaufene verpackte oder konservierte Lebensmittel, unfertige Mahlzeiten und ungenügend gekochte Produkte. Schauen wir uns die Stufen der Lebensmittelversorgungskette an, in denen Lebensmittelverluste auftreten können.

- c) **Produktion and Ernte:** Lebensmittelverluste können während der Produktion und Ernte von Feldfrüchten aufgrund von Faktoren wie Wetterereignissen, Schädlingsbefall und Erntetechniken, die die Feldfrüchte beschädigen, auftreten.
- d) **Handhabung und Lagerung nach der Ernte:** Lebensmittelverluste können bei der Handhabung und Lagerung von Feldfrüchten nach der Ernte auftreten. Dies kann auf unzureichende Lagereinrichtungen, unsachgemäße Temperaturkontrolle und Handhabungspraktiken zurückzuführen sein, die die Pflanzen beschädigen.
- e) **Verarbeitung und Verpackung:** Lebensmittelverluste können bei der Verarbeitung und Verpackung von Lebensmitteln auftreten. Dies kann auf ineffiziente Verarbeitungsanlagen, Produktfehler und beschädigte oder für das Produkt ungeeignete Verpackungen zurückzuführen sein.
- f) **Vertrieb und Logistik:** Lebensmittelverluste können während des Transports und der Verteilung von Lebensmitteln auftreten. Dies kann auf eine unzureichende Transportinfrastruktur, lange Transportzeiten und schlechte Handhabungspraktiken während des Transports zurückzuführen sein.
- g) **Einzelhandel und Verbraucherverhalten:** Lebensmittelverluste können auf der Ebene des Einzelhandels und der Verbraucher durch Faktoren wie Überbevorratung, Verfallsdaten und Verbraucherverhalten wie Überkäufe oder unsachgemäße Lagerung von Lebensmitteln entstehen.

Das Ziel für nachhaltige Entwicklung (SDG) 12.3, das die Reduzierung der Verluste vor dem Einzelhandel und die Halbierung der weltweiten Lebensmittelabfälle bis 2030 vorsieht, verlieh diesen Initiativen zusätzliche Bedeutung.



Bild entnommen aus : <https://www.fao.org/newsroom/detail/FAO-UNEP-agriculture-environment-food-loss-waste-day-2022/en>



Figur 1 Bild entnommen aus: <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=605>



Figur 2 Bild entnommen aus : <https://www.fao.org/policy-support/policy-themes/food-loss-food-waste/en/>

2.3.1. Warum sollten wir uns über Lebensmittelverluste Gedanken machen?

Der Verlust von Lebensmitteln ist ein ernstes globales Problem, das sich auf alle auswirkt, auch auf Menschen, Unternehmen und Regierungen. Die Auswirkungen von Lebensmittelverlusten auf das Ökosystem sind einer der wichtigsten Gründe, warum wir uns Sorgen machen sollten. Lassen Sie uns die Auswirkungen von Lebensmittelverlusten auf die Umwelt untersuchen.

a) Ressourcen:

Die Nahrungsmittelproduktion erfordert große Mengen an Ressourcen wie Wasser, Land und Energie. Da 70 Prozent des weltweit verbrauchten Wassers auf die Landwirtschaft entfallen, bedeutet der Verlust von Lebensmitteln auch eine erhebliche Verschwendung von Süß- und Grundwasserressourcen. Etwa 13756 Millionen Quadratmeter Land, das ist etwa ein Drittel der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche der Welt, werden für den Anbau von Lebensmitteln genutzt, die nie verwendet und einfach weggeworfen werden. Wenn Lebensmittel verschwendet werden, werden all diese Ressourcen verschwendet, was zu unnötigen Treibhausgasemissionen und anderen Umweltproblemen führt. Durch die Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -verschwendung können wir die Treibhausgasemissionen verringern und die Auswirkungen des Klimawandels abschwächen.

b) Klimawandel: Die Landwirtschaft ist eine wichtige Quelle von Treibhausgasen (OECD, 2022), die den Klimawandel verursachen. Jedes Jahr werden durch den Verlust oder die Verschwendung von Lebensmitteln

unnötige Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre freigesetzt. Der Verlust von Lebensmitteln führt zu enormen Treibhausgasemissionen. Diese Emissionen entstehen während des gesamten Lebenszyklus der Lebensmittel. Zunächst stammen sie aus dem Verdauungstrakt von Nutztieren. Methan, das aus den Magen-Darm-Prozessen der Kühe entsteht, wird in die Atmosphäre freigesetzt, und aufgrund der schieren Anzahl der Kühe in der Welt, die mehr als 250 Millionen beträgt, sind die Emissionen deutlich erhöht (FAO, 2019). Die zweite Emissionsquelle ist die Energie, die für die Herstellung, den Transport, die Lagerung und die Zubereitung von Lebensmitteln aufgewendet wird - Energie, die letztendlich verschwendet wird oder verloren geht. Schließlich werden verdorbene Lebensmittel in Mülldeponien entsorgt, die große Müllansammlungen sind, nachdem sie in Ihre Mülltonnen geworfen wurden.

c) Kohlenstoff-Fußabdruck - Treibhausgasemissionen: Die Erzeugung, Verteilung und Zubereitung von Lebensmitteln verbraucht Kraftstoff und Energie und erzeugt Treibhausgase wie CO₂, Methan und Stickstoff. Eine riesige Menge (3,6 Gigatonnen) an Treibhausgasen wird jedes Jahr bei der Produktion, der Verarbeitung, der Lagerung und dem Transport von Lebensmitteln, die weggeworfen werden, freigesetzt, und noch mehr Treibhausgase werden freigesetzt, wenn die verschwendeten Lebensmittel auf Deponien zersetzt werden.

d) Wasser Fußabdruck: Unter anderem kann der Klimawandel an vielen Orten der Erde zu Wasserknappheit, Dürren und Wüstenbildung führen. Länder wie Ägypten leiden bereits unter Wasserknappheit. Gleichzeitig ist die Lebensmittelproduktion der größte Wasserverbraucher der Welt. Wenn wir

jedoch Lebensmittel verschwenden, verschwenden wir auch das Wasser, das für die Produktion dieser Lebensmittel benötigt wird. Ein Viertel des gesamten Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft wird für den Anbau von Lebensmitteln verwendet, die später als Abfall enden. Der "Wasserfußabdruck" der Lebensmittelverschwendung entspricht in etwa der Wassermenge, die alle Haushalte der Welt pro Jahr verbrauchen, und fast der Hälfte dessen, was der Nil im Laufe eines Jahres abgibt.

- e) Fußabdruck der Landnutzung:** Ein weiteres Problem ist der Fußabdruck der Lebensmittelverschwendung, d. h. die Menge an Land, die für den Anbau von Lebensmitteln verwendet wird, die später verschwendet werden. Lebensmittel, die später verschwendet werden, werden auf etwa 1,4 Milliarden Hektar Land angebaut. Vergleicht man diese Fläche mit der Fläche der größten Länder der Erde, so ist sie die zweitgrößte nach der Russischen Föderation. Die Anbaufläche für Lebensmittel, die später verschwendet werden, ist damit größer als die von China oder Kanada.
- f) Biologische Vielfalt:** Biodiversität bezieht sich auf die Vielfalt des Lebens auf der Erde auf allen Ebenen, von Genen über Mikroben und Tiere bis hin zu Ökosystemen. Alle Arten und Organismen tragen etwas zu ihrer gemeinsamen Umwelt bei, daher ist es sehr wichtig, so wenig wie möglich in funktionierende Ökosysteme einzugreifen. Auch die Art und Weise, wie wir Lebensmittel anbauen, kann eine große Gefahr für die biologische Vielfalt darstellen. So werden zum Beispiel Wälder abgeholzt, um Platz für Getreidefelder zu schaffen. Durch diesen Prozess, der als Entwaldung bezeichnet wird, verlieren viele Tiere ihren Lebensraum und sind schließlich vom Aussterben bedroht. Außerdem gehen die Pflanzen in diesen Wäldern verloren, was die Probleme im Zusammenhang mit CO₂- und anderen Treibhausgasemissionen noch verschärft. Der Verlust von Nahrungsmitteln kann zu einem unnötigen Verlust an biologischer Vielfalt führen, wenn wir

Druck auf die Ökosysteme ausüben, um Nahrungsmittel zu produzieren, die letztendlich weggeworfen werden.

Video: Lebensmittelverluste und -verschwendung gehören zu den Hauptursachen des Klimawandels

Abgerufen von: <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/resources/multimedia/video/reducing-food-loss-and-waste-plays-a-key-role-in-transforming-agrifood-systems/en>

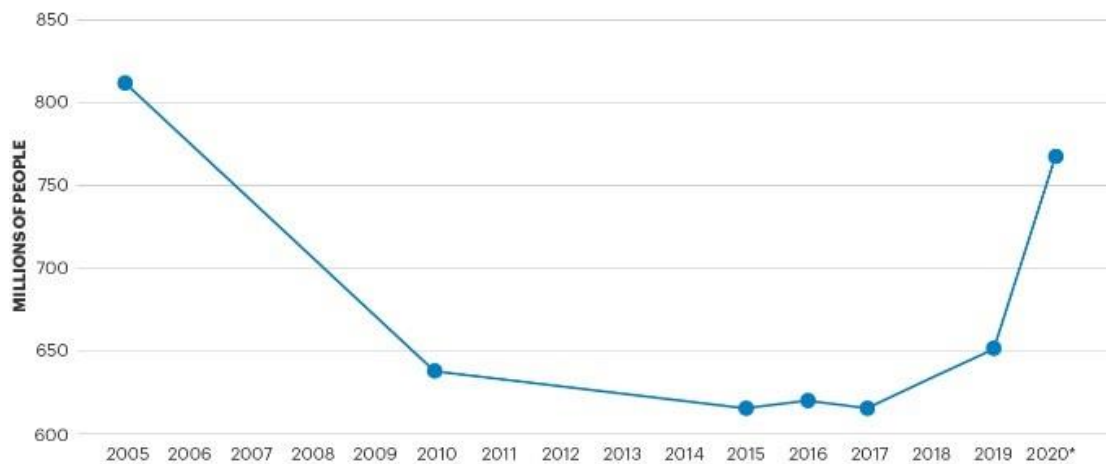
2.3.2. Ernährungssicherheit und Welthunger

Lebensmittelverluste und -verschwendung verschärfen das Problem der Ernährungsunsicherheit weiter. Im Jahr 2020, sagte der [FAO Direktor Jose Graziano da Silva](#): "Neben dem ökologischen Gebot gibt es auch ein moralisches Gebot: Wir können einfach nicht zulassen, dass ein Drittel aller von uns produzierten Lebensmittel verschwendet wird, wenn 870 Millionen Menschen jeden Tag hungern." Um der Lebensmittelverschwendung Einhalt zu gebieten, müssen auf jeder Stufe des Prozesses Änderungen vorgenommen werden - von den Landwirten und Lebensmittelverarbeitern bis hin zu den Supermärkten und den einzelnen Kunden. In einem ersten Schritt sollte vorrangig die Produktion mit der Nachfrage in Einklang gebracht werden. Dies bedeutet, dass weniger natürliche Ressourcen für die Produktion überschüssiger Lebensmittel verwendet werden, die auf dem Feld verrotten.

Wenn Lebensmittel verschwendet werden, werden auch Ressourcen (wie Wasser, Land, Arbeit oder Kapital) verschwendet, die zu ihrer Herstellung verwendet wurden, auch wenn es den Anschein haben mag, dass die Lebensmittelverschwendung nur ein Aspekt der Ressourcenverteilung ist. Die Bekämpfung der Ernährungsunsicherheit wird immer wichtiger, da die Bevölkerungszahlen steigen und die klimatischen Bedrohungen immer häufiger und stärker werden. Es ist eine

Herausforderung, den Teufelskreis von Hunger und Feindseligkeit zu beenden. Letztendlich fördern wir durch die Verbesserung der Ernährungssicherheit einen dauerhaften Frieden und legen die Grundlage für eine bevorstehende Zukunft. Die Bekämpfung von Nahrungsmittelverlusten ist nur eine der Möglichkeiten, wie wir dazu beitragen können, dieses Ziel zu verwirklichen.

Number of undernourished globally, 2005–2020



Source: FAO

Note: *Figures for 2020 are projections. 768 million represents a middle projection between a possible high of 811 million and a possible low of 720.4 million.

IEP

Bild abgerufen von: <https://www.visionofhumanity.org/why-addressing-food-loss-and-waste-matters/#:~:text=Wasted%20food%20often%20ends%20up,4.5%20Gt%20CO2e%20per%20year.>

Ecological Threat Report 2021 | Key Findings 



11/12

11 of the 12 African countries
in conflict in 2018 were
experiencing food insecurity.

Source: IEP

IEP

Image retrieved from: <https://www.visionofhumanity.org/why-addressing-food-loss-and-waste-matters/#:~:text=Wasted%20food%20often%20ends%20up,4.5%20Gt%20CO2e%20per%20year.>

Lebensmittelverschwendung und -verluste verursachen finanzielle Verluste für alle an der Lebensmittelversorgungskette beteiligten Sektoren, einschließlich der Verbraucher. Darüber hinaus stellen sie eine sehr ineffiziente Nutzung von Ressourcen (wie Arbeit, Wasser, Energie und Land) dar, die zum Klimawandel beiträgt und weitere soziale Auswirkungen hat, die alle vermeidbar sind. Um Lebensmittelverluste und -verschwendung zu reduzieren, müssen alle Beteiligten entlang der Lebensmittelversorgungskette zusammenarbeiten und Partnerschaften bilden. Es bedarf Investitionen in Infrastruktur, Technologie und Innovation, aber auch in Governance-Strukturen, die Entwicklung von Humankapital und Innovation, um die Vorteile der Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -verschwendung zu realisieren und zu maximieren. Die wirtschaftlichen Kosten von Lebensmittelverlusten und -verschwendung sind beträchtlich: Jedes Jahr gehen bis zu 940 Milliarden Dollar (über 860 Milliarden Euro) verloren, was einen erheblichen Verlust an Ressourcen bedeutet, die an anderer Stelle investiert werden könnten.

2.4. Ursachen für Lebensmittelverluste

a) Produktionsrisiken

Die Angst vor Schädlingsbefall oder extremen Wetterphänomenen veranlasst die Landwirte in der Regel dazu, mehr anzubauen, als sie für die Versorgung benötigen würden. Die höheren Produktionskosten werden durch die Sicherheit aufgewogen, dass die Landwirte in der Lage sein werden, ihre Lieferverträge zu erfüllen, ohne sich nach Sekundärmärkten umzusehen. Überschwemmungen, Dürren und andere extreme Wetterereignisse können ganze Ernten vernichten, was zu Nahrungsmittelverlusten und -unsicherheiten führt.

b) Klimawandel

Der Klimawandel führt auch zu veränderten Wettermustern, die es den Landwirten erschweren, den richtigen Zeitpunkt für die Aussaat und die Ernte ihrer Pflanzen vorherzusagen.

c) Verluste durch landwirtschaftliche Zwischenfälle

Selbst bei ordnungsgemäßer Planung kann ein Krankheitsausbruch den Landwirten weitere Verluste verursachen als nur die Kosten für die ursprünglichen Betriebsmittel. Eine schlechte Qualität des Getreides oder Produkte, die nicht den Standards des Händlers entsprechen, können die Ernte noch kostspieliger machen und die Ausrüstung und Ressourcen des Betriebs verschwenden.

d) Preisvolatilität

Die Preise für Frischwaren können schnell steigen oder fallen, insbesondere im Vergleich zu anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Es gibt Zeiten, in denen es unrentabel wird, Produkte auf den Markt zu bringen, weil die Preise

unter die Kosten für Ernte, Verarbeitung oder Versand fallen. Wenn die Preise steigen, ernten die Erzeuger intensiver (entweder durch Einstellung von mehr Arbeitskräften oder durch Herabsetzung der Produktschwellen) und haben möglicherweise den Anreiz, Produkte von geringerer kosmetischer Qualität auf den Markt zu bringen, die dann im weiteren Verlauf der Lieferkette höheren Verlusten ausgesetzt sein können.

e) Vorzeitige Ernte

Im Globalen Süden, wie auch im Globalen Norden kann es zu Nahrungsmittelverlusten kommen, wenn die Ernte zu früh erfolgt. Ärmere Landwirte ernten manchmal zu früh, weil sie zu wenig Nahrungsmittel haben oder in der zweiten Hälfte der landwirtschaftlichen Saison dringend Geld brauchen. Auf diese Weise verlieren die Lebensmittel an Nährwert und wirtschaftlichem Wert und können verschwendet werden, wenn sie nicht zum Verzehr geeignet sind.

f) Ineffiziente landwirtschaftliche Praktiken

Dies ist vor allem in Ländern mit niedrigem Einkommen der Fall, in denen die Landwirte kaum Zugang zu modernsten Anbaumethoden und Technologien haben. In einkommensschwachen Ländern werden Lebensmittelverluste und -verschwendung in erster Linie durch technische, verwaltungstechnische und finanzielle Beschränkungen bei Erntemethoden, Lager- und Kühleinrichtungen unter schwierigen klimatischen Bedingungen, Infrastruktur, Verpackung und Vermarktungssystemen verursacht. In Anbetracht der Tatsache, dass viele Kleinbauern in Entwicklungsländern mit einer unsicheren Ernährungslage zu kämpfen haben, könnte sich eine Verringerung der Lebensmittelverluste erheblich und unmittelbar auf ihre Fähigkeit auswirken, ihre Familien zu ernähren.

Um die Lebensmittelversorgungsketten in einkommensschwachen Ländern zu stärken, müssen die Landwirte ermutigt werden, sich zu organisieren, zu diversifizieren und ihre Produktion und Vermarktung auszuweiten. Infrastruktur, Transport, Lebensmittel- und Verpackungsindustrie - all das erfordert Investitionen.

g) Mangelnde Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten der Lieferkette

In Ländern mit mittlerem und hohem Einkommen sind das Verbraucherverhalten und die mangelnde Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Beteiligten der Lieferkette die Hauptursachen für Lebensmittelverluste und -verschwendung. Absprachen zwischen Landwirten und Käufern über den Verkauf können dazu führen, dass einige landwirtschaftliche Erzeugnisse verschwendet werden. Aufgrund von Qualitätsstandards, die Lebensmittel mit mangelhafter Form oder Aussehen verbieten, können Lebensmittel verschwendet werden.

h) Fehlende Infrastruktur und schlechte Lagermöglichkeiten

Schlechte Lagermöglichkeiten und fehlende Infrastruktur verursachen in Entwicklungsländern Lebensmittelverluste nach der Ernte. Frische Produkte wie Obst, Gemüse, Fleisch und Fisch direkt vom Bauernhof oder nach dem Fang können in heißen Klimazonen aufgrund mangelnder Infrastruktur für Transport, Lagerung, Kühlung und Märkte verdorben werden.

i) Überproduktion und Überkonsum

In den Industrieländern verlangen die Verbraucher ein ständiges Angebot an frischen Produkten und stellen oft das Aussehen über die Qualität. Infolgedessen werfen Einzelhändler und Erzeuger durchaus genießbare Lebensmittel weg, die nicht den strengen Anforderungen an das Aussehen

entsprechen. Außerdem kaufen die Verbraucher oft mehr Lebensmittel, als sie benötigen, was zu einer Verschwendung auf Haushaltsebene führt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Lebensmittelverluste ein wichtiges Thema sind, das jeden betrifft. Die Menschen müssen verstehen, dass Lebensmittelverluste in vielen Phasen der Lebensmittelversorgungskette auftreten können, und jeder von uns ist dafür verantwortlich, Lebensmittelverluste zu verhindern und zu minimieren. Die Auswirkungen auf die Umwelt können verringert und finanzielle Verluste verhindert werden, wenn die Landwirte ein nachhaltigeres Produktionssystem anwenden. Indem wir das Bewusstsein für Lebensmittelverluste schärfen und Initiativen und Praktiken ergreifen, um das Problem zu minimieren, können wir zu einem nachhaltigeren Ökosystem beitragen.

2.5. Relevante Politiken auf EU-Ebene

Nach Angaben der Europäischen Kommission ist die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der EU, die 1962 ins Leben gerufen wurde, eine Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Gesellschaft sowie zwischen Europa und seinen Landwirten. Sie zielt darauf ab, die Landwirte zu unterstützen und die landwirtschaftliche Produktivität zu verbessern, um eine stabile Versorgung mit erschwinglichen Lebensmitteln zu gewährleisten, den Landwirten in der Europäischen Union ein angemessenes Einkommen zu sichern, einen Beitrag zur Bewältigung des Klimawandels und zur nachhaltigen Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen zu leisten, den ländlichen Raum und die Landschaften in der gesamten EU zu erhalten und die ländliche Wirtschaft durch die Förderung von Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft, der Agrar- und Ernährungswirtschaft und verwandten Sektoren am Leben zu erhalten. Die GAP ist eine gemeinsame Politik für alle EU-Länder. Sie wird auf europäischer Ebene verwaltet und aus dem EU-Haushalt finanziert.

2.6. Schlussfolgerungen

Lebensmittelverluste treten auf jeder Stufe der Lieferkette auf. Lebensmittelverluste in der Agrar- und Lebensmittelkette sind ein wichtiges Thema, das weiter behandelt werden muss, da die Ursachen dieser Verschwendung negative Auswirkungen auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft haben. Lebensmittelverluste sind ein Thema, mit dem man sich nicht nur auseinandersetzen muss, um das Bewusstsein zu schärfen, sondern auch um Maßnahmen zu ergreifen. Die Landwirte müssen nach innovativen Lösungen für ihre Erntemethoden und neuen Wegen zur Verbesserung der Lebensmittelversorgungskette suchen. Die Lebensmittelkette beginnt in der Produktionsphase, und die Landwirte sind die ersten, die Maßnahmen ergreifen und Wege finden müssen, um das Problem zu verringern. Neue Technologien können den Landwirten wirksame Lösungen bieten und die Umwelt weniger belasten.

Alternativ dazu gibt es weltweit verschiedene Initiativen, die zeigen, dass Lebensmittelverluste eine Chance für Unternehmen sein können und eine Win-Win-Situation darstellen, da sie nicht nur Lebensmittelverluste kommerzialisieren, sondern auch zur Verringerung dieses Problems und zum Schutz der Umwelt beitragen.

2.7. Bewährte Praktiken

OLIO

Dies ist eine mobile App, die Nachbarn und örtliche Unternehmen zusammenbringt, um überschüssige Lebensmittel zu teilen. Die Nutzer können Bilder von Lebensmitteln posten, die sie teilen möchten, und jeder in der Nähe kann sie kostenlos anfordern. OLIO hat verhindert, dass Tausende von Lebensmitteln verschwendet werden.

ReFED

ReFED ist eine gemeinnützige Organisation, die eine datengestützte Plattform zur Verringerung der Lebensmittelverschwendung in den Vereinigten Staaten geschaffen hat. Ihre Plattform bringt Unternehmen, Behörden und gemeinnützige Organisationen zusammen, um bewährte Verfahren auszutauschen und gemeinsam an Initiativen zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen zu arbeiten.

FoodCloud

FoodCloud ist eine Plattform mit Sitz in Irland, die Lebensmittelunternehmen mit Wohltätigkeitsorganisationen und kommunalen Gruppen verbindet, um überschüssige Lebensmittel weiterzugeben. Sie hat dazu beigetragen, Millionen von Mahlzeiten vor der Verschwendung zu bewahren und unterhält Partnerschaften mit mehreren großen Lebensmittelunternehmen im Land.

Zero Percent

Dies ist eine Plattform, die Lebensmittelgeschäfte mit lokalen gemeinnützigen Organisationen zusammenbringt, um überschüssige Lebensmittel zu spenden. Sie bietet ein rationalisiertes System für Lebensmittelunternehmen, um verfügbare Lebensmittelspenden zu veröffentlichen, und gemeinnützige Organisationen können diese kostenlos annehmen. Zero Percent hat dazu beigetragen, die Verschwendung von über 2,5 Millionen Pfund an Lebensmitteln zu verhindern.

Zero Food Waste Cyprus

Zero Food Waste Cyprus wurde 2018 durch die Vision einer Person ins Leben gerufen, die verhindern wollte, dass Lebensmittel weggeworfen werden, was zum Klimawandel und zur Ungleichheit bei der Ernährung beiträgt. Junge Freiwillige, die motiviert sind, in ihren lokalen Gemeinschaften etwas zu verändern, trafen sich mit den lokalen Verkäufern auf dem größten Lebensmittelmarkt in Nikosia, Zypern. Im Februar 2018 besuchten die Freiwilligen zum ersten Mal den Samstagsmarkt, wo sie von den Marktverkäufern gespendetes Obst und Gemüse sammelten. Mit Hilfe von Kisten, Autos und Teamarbeit transportierten sie diese dann zu einer Verteilerstelle und gaben sie kostenlos an Bedürftige aus. So konnten sie verhindern, dass essbare Lebensmittel auf Mülldeponien landen, und sie gleichzeitig an Bedürftige weitergeben.

2.8. Verweise

CAP at a glance (2023). Verfügbar unter: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_en.

Causes and prevention of food waste - healthy options, Philippines: News digest. Healthy Options. (n.d.). <https://www.healthyoptions.com.ph/newsdigest/love-food-hate-waste/causes-and-prevention-of-food-waste>.

Driven to waste - panda. (n.d.-a). https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/driven_to_waste_the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf.

Die europäische kommission. (n.d.-a). https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_factsheet_food_loss_2021_en.pdf.

Food loss and waste database: Technical platform on the measurement and reduction of food loss and waste: Food and Agriculture Organization of the United Nations. FoodLossWaste. (n.d.). <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/flw-data/en/>.

Food loss: Why food stays on the farm or off the market. USDA ERS - Food Loss: Why Food Stays On the Farm or Off the Market. (n.d.). <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2020/march/food-loss-why-food-stays-on-the-farm-or-off-the-market/>.

Food wastage footprint. Sustainability Pathways: Food loss and waste. (n.d.). <https://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/>.

Global Forest Resources Assessment 2020 - Food and Agriculture Organization. (n.d.-c). <https://www.fao.org/3/CA8753EN/CA8753EN.pdf>.

Global food losses and Food Waste. (n.d.). <https://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.htm>.

Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention - world. ReliefWeb. (2011, May 11). <https://reliefweb.int/report/world/global-food-losses-and-food-waste-extent-causes-and-prevention>.

IO1: The “Green Steam Incubator” Manual. Green Steam Incubator. (n.d.). <https://steam-incubator.org/io1-the-green-steam-incubator-manual/>.

Make #notwasting a way of life - food and agriculture organization. (n.d.-b). <https://www.fao.org/3/c0088e/c0088e.pdf>

SDG sub-indicator 12.3.1.A – food loss index. FAO elearning Academy. (n.d.).
<https://elearning.fao.org/course/view.php?id=605>.

Shukla, N. (2022, March 21). Food waste on farms and its environmental impacts. Earth.Org. <https://earth.org/food-waste-on-farms/#:~:text=A%20recent%20report%20releasedby,of%20the%20food%20produce d%20globally>.

United Nations. (n.d.). Background - food waste and loss reduction. United Nations. <https://www.un.org/en/observances/end-food-waste-day/background>.

The environmental impact of Food Waste. Move For Hunger. (n.d.).
<https://moveforhunger.org/the-environmental-impact-of-food-waste/#:~:text=Food%20waste%20that%20ends%20up,8%20percent%20of%20glob al%20emissions>.

Pandit, P. (2022, December 19). Food loss and waste fuel global food insecurity. Vision of Humanity. <https://www.visionofhumanity.org/why-addressing-food-loss-and-waste-matters/#:~:text=Wasted%20food%20often%20ends%20up,4.5%20Gt%20CO2e%20 per%20year>.

Ishangulyyev, R., Kim, S., & Lee, S. H. (2019, July 29). Understanding food loss and waste-why are we losing and wasting food? Foods (Basel, Switzerland).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6723314/>.

Infographiken

<https://www.fao.org/3/C0088e/C0088e.pdf>

<https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/flw-data/en/>

Videos

<https://www.youtube.com/watch?v=cBRM0zpQN6s&list=PLzp5NgJ2-dK50tAKU7Vt49eiEwP4xFjNL>

Bilder

<https://elearning.fao.org/course/view.php?id=605>



**THE IMPACT OF
FOOD LOSS
IN CLIMATE CHANGE**



III. DIE AUSWIRKUNGEN VON LEBENSMITTELVERLUSTEN IM KLIMAWANDEL

3.1. Modulbeschreibung

In diesem Kapitel wird dem Leser das Konzept der Lebensmittelverschwendung vorgestellt und erläutert, wie diese mit der Emission von Treibhausgasen sowie der Landnutzung und dem Wasserfußabdruck zusammenhängt. Das Kapitel enthält außerdem Daten darüber, wie sich die Verschwendung auf europäischer Ebene in finanziellen Kosten niederschlägt und welche Auswirkungen sie auf das Haushaltseinkommen und die Volkswirtschaften hat. Schließlich werden europäische Strategien und Initiativen zur Bekämpfung der Lebensmittelverschwendung zusammen mit anderen Querschnittsthemen wie Klimawandel, biologische Vielfalt usw. vorgestellt, einschließlich der Nachteile und Kritikpunkte. Das Kapitel endet mit Schlussfolgerungen und Fallstudien von Initiativen, die erfolgreich gegen Lebensmittelverschwendung vorgegangen sind oder darauf reagiert haben.

3.2. Lernziele

- Sensibilisierung der jungen Menschen für die Auswirkungen von Lebensmittelverlusten auf den Klimawandel..
- Klärung des Zusammenhangs zwischen Lebensmittelverlusten und Klimawandel.
- Bewertung des Kohlenstoff-Fußabdrucks durch die Lebensmittelproduktionskette auf internationaler Ebene.
- Vertrautmachen mit dem Konzept des Fußabdrucks der Landnutzung.
- Sensibilisierung junger Menschen für den Druck, den Lebensmittelverluste auf die Wasserressourcen ausüben.
- Definition des ökologischen Wasser-Fußabdrucks und seiner Verwendung.
- Entwicklung der Fähigkeit junger Menschen, Werte für Nahrungsmittelverluste in finanzielle Größen umzurechnen.

3.3. Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Verlust von Nahrungsmitteln

Nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) gehen etwa 30 % der von Menschen konsumierten Lebensmittel auf dem Weg zur Versorgung verloren, und das in einer Zeit, in der die Bevölkerung bis 2050 schätzungsweise auf 9,1 Millionen Menschen anwachsen wird, was eine Steigerung der Lebensmittelproduktion um 70 % erfordern wird (Razaei und Liu 2017). Alarmierende Zahlen aus derselben Quelle (Razaei und Liu 2017) besagen, dass 14 % der gesamten weltweiten Lebensmittelproduktion zwischen der Ernte und dem Einzelhandel verloren gehen und weitere 17 % zwischen Einzelhandel und Verbraucher.

According to the Food and Agriculture Organization (FAO) approximately 30% of human food consumption is lost along the supply, at a time when the population is estimated to increase up to 9,1 million in 2050 which will require a 70% increase of food production (Razaei and Liu 2017). Alarming figures coming from the same source (Razaei and Liu 2017) which states that 14% of the total world food production is lost somewhere in between the harvest and the retail market and yet another 17% is lost between retail and consumer levels.

Laut der Veröffentlichung "A Food Waste Urban Approach - To reduce the depletion of natural resources, limit environmental impacts and make the food system more circular", die im Rahmen des URBACT-Programms der Europäischen Union erarbeitet wurde, sind die Ursachen für Lebensmittelverluste entlang der Lieferkette u. a. unzureichende Lagereinrichtungen und -techniken, fehlende Transport- und Vertriebssysteme sowie Ernteverluste (Lopes 2021). Das URBACT-Projekt fördert positive Veränderungen durch die Zusammenarbeit von lokalen, regionalen, nationalen und EU-Gremien, indem es die Herausforderungen so angeht, dass Elemente wie Wirtschaft, Umwelt und die soziale Dimension berücksichtigt werden (Lopes 2021).



Abgerufen von: <https://urbact.eu/>

Die Eindämmung von Nahrungsmittelverlusten von der landwirtschaftlichen Produktion bis hin zum Verbrauch wird sich positiv auf die Lebensgrundlagen, die Umwelt, die Nachhaltigkeit und die Effizienz der Ressourcennutzung usw. auswirken. Langsam, aber sicher könnte die Ernährungsunsicherheit in den Entwicklungsländern, aber auch die Besorgnis über den Klimawandel gemildert werden.

3.4. Wie sich Lebensmittelverluste auf den Klimawandel auswirken

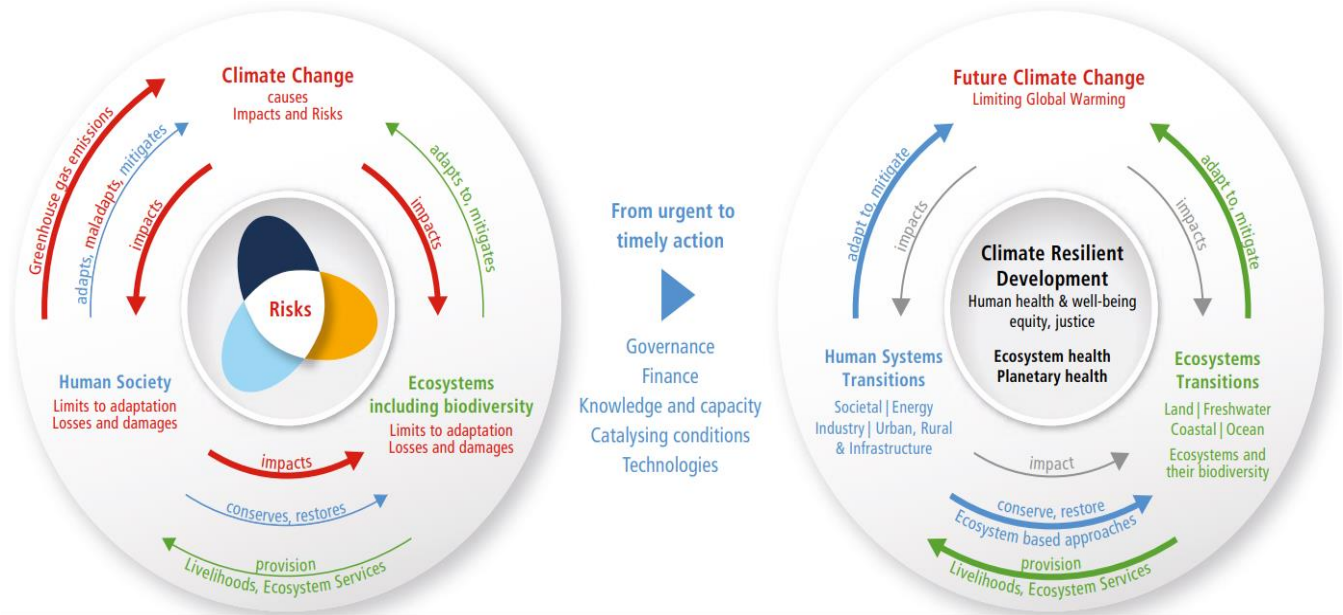
Was haben Lebensmittel mit dem Klimawandel zu tun?

Nach Angaben der [Vereinten Nationen \(https://www.un.org/\)](https://www.un.org/), bezieht sich der Klimawandel auf alle Veränderungen der Wettermuster und Temperaturen auf der Erde, die hauptsächlich durch Treibhausgasemissionen wie Kohlendioxid und Methan verursacht werden, wobei Landwirtschaft, Öl und Gas zu den Hauptverursachern von Methanemissionen und Energie, Industrie, Landwirtschaft und Land zu den wichtigsten Sektoren gehören, die Treibhausgase freisetzen.

Es liegt auf der Hand, dass die meisten der oben genannten Aktivitäten an der Lebensmittelproduktion beteiligt sind, was nach [den Worten des World Life Fund \(WWF\) \(https://www.worldwildlife.org/\)](https://www.worldwildlife.org/) bedeutet, dass mit dem Verlust von Lebensmitteln in der Kette auch die Energie und die Ressourcen verloren gehen, die für Anbau, Ernte, Transport und Verpackung aufgewendet wurden. Dieselbe Quelle (<https://www.worldwildlife.org/>) weist auch darauf hin, dass die Lebensmittel, die auf den Mülldeponien verrotten, Methan produzieren, ein Treibhausgas, das zum Anstieg der Temperaturen beiträgt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Verringerung der Lebensmittelverschwendung (zusammen mit der Verringerung anderer Verluste entlang der Lebensmittelproduktionskette und der Umsetzung anderer notwendiger Maßnahmen) zur Verringerung der Treibhausgase beitragen würde.

An dieser Stelle sollte die Tatsache betont werden, dass eine gegenseitige Abhängigkeit zwischen Klima, Ökosystemen, biologischer Vielfalt und der menschlichen Gesellschaft besteht, was bedeutet, dass die Auswirkungen des sich ändernden Klimas zu einer Verringerung der Verfügbarkeit und Sicherheit von Lebensmitteln, einem Preisanstieg und infolgedessen zu einer Verschlechterung unserer eigenen Lebensgrundlage führen werden (Pörtner et al. 2022). So haben Methanemissionen die Temperaturen erhöht, was sich negativ auf die Ernteerträge ausgewirkt hat, und andererseits hat die Erwärmung der Ozeane die nachhaltigen Erträge einiger Fischpopulationen verringert (Pörtner et al. 2022).



Quelle: IPCC 2022

Die Nahrungsmittelproduktion erfordert Energie. Für den Anbau von Feldfrüchten und die Aufzucht von Rindern, die das Verbraucherniveau erreichen, gelten verschiedene Bedingungen, die in hohem Maße vom Sonnenlicht, der Bewässerung, der Bodenqualität usw. abhängen. Somit hat jedes Lebensmittel eine direkte Auswirkung auf die Umwelt. Ob es sich um eine überreife Banane, ein verschimmelttes Brot oder eine Mahlzeit handelt, wenn eines von ihnen weggeworfen wird, bedeutet dies nicht nur eine Verschwendung von Lebensmitteln.

Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass Änderungen vorgenommen werden, die zur Begrenzung der globalen Erwärmung und zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Planeten, seiner Ökosysteme und Ökosysteme beitragen. Greenhouse gas emissions

Was sind Treibhausgase?

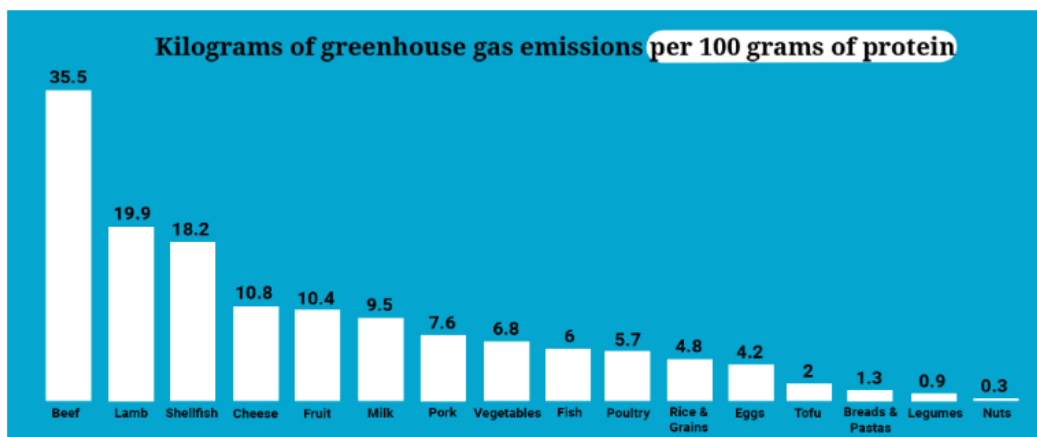
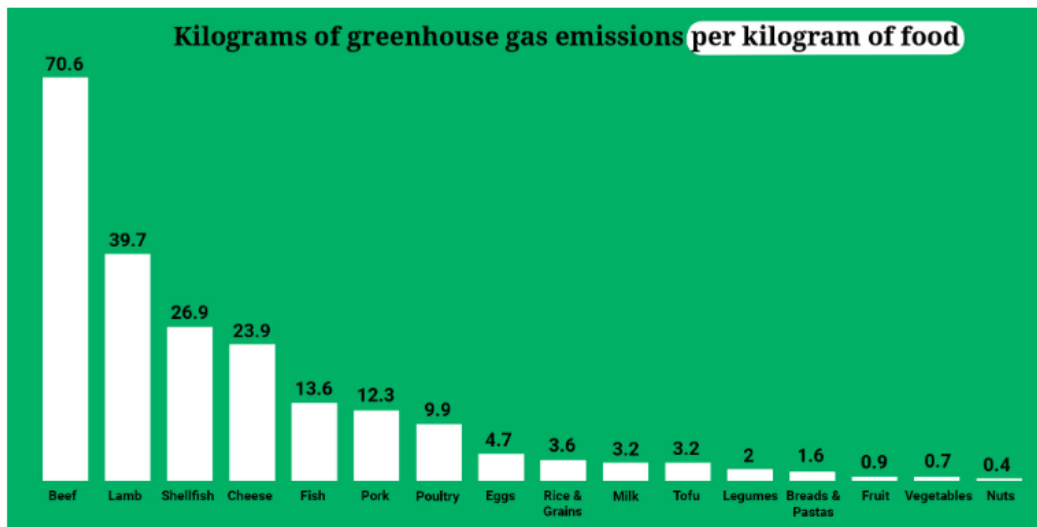
[Der National Geographic \(https://education.nationalgeographic.org/\)](https://education.nationalgeographic.org/) beschreibt Treibhausgase als Gase (wie Kohlendioxid, Methan, Stickstoffoxid und fluorierte Gase), die in der Erdatmosphäre vorkommen und das Sonnenlicht eindringen lassen

und die Wärme zurückhalten, wodurch ein treibhausähnlicher Effekt entsteht, der dazu beiträgt, das Klima auf einer guten Temperatur zu halten, die es Arten und Lebensformen ermöglicht, zu leben und sich zu vermehren.

Das Vorhandensein dieser Gase in der Atmosphäre ist zwar natürlich und für den Fortbestand des Lebens auf unserem Planeten von Vorteil, aber was passiert, wenn die Freisetzung dieser Gase durch menschliche Aktivitäten vervielfacht wird? [Die Vereinten Nationen erklärt \(https://www.un.org/\)](https://www.un.org/), dass die Erzeugung von Treibhausgasen durch die Verbrennung von Kohle, Öl oder Gas erfolgt, wodurch Kohlendioxid und andere Gase freigesetzt werden, die mehr Wärme binden und zu Temperaturschwankungen führen. Andere Aktivitäten, die zur Freisetzung von Treibhausgasen beitragen, sind die Produktion, die Abholzung von Wäldern, die Nutzung von Verkehrsmitteln, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, die Nahrungsmittelproduktion, die Energieversorgung von Gebäuden und der übermäßige Konsum (<https://www.un.org/>).

[Derselben Quelle zufolge \(https://www.un.org/\)](https://www.un.org/) ist die Lebensmittelproduktion einer der wichtigsten Industriezweige, der Kohlendioxid- und Methanemissionen verursacht, und zwar durch Aktivitäten wie die Rodung von Waldflächen für landwirtschaftliche Anbauten und Weiden, die Verdauung von Vieh, die Verwendung von Düngemitteln und Dung für den Anbau von Pflanzen, den Einsatz fossiler Brennstoffe für Anlagen und Ausrüstung sowie den Vertrieb von Lebensmitteln. Innerhalb der Lebensmittelindustrie sind tierische Lebensmittel (rotes Fleisch, Milchprodukte und Zuchtgarnelen) mit den höchsten Treibhausgasemissionen verbunden, pflanzliche Lebensmittel mit den niedrigsten (<https://www.un.org/>).

Die folgenden Grafiken zeigen einen Vergleich zwischen den beiden:



Quelle: Die Vereinten Nationen

Ein praktisches Beispiel: Um einen Mittelwert in unsere Tische einzubringen, werden 10 kg Erde, 1,3 kg Gas, 800 g Wasser und 0,3 g Pestizide benötigt, was zu 3,5 kg CO₂-Emissionen führt (El Economista).

Lebensmittelverluste und -verschwendung sind ungleich verteilt, ihre Werte variieren stark von einem Land zum anderen. In den Industrieländern werden insgesamt größere Mengen an Lebensmitteln verschwendet, während die

Entwicklungsländer aufgrund finanzieller, administrativer und technischer Beschränkungen ein großes Problem mit Lebensmittelverlusten haben (FAO 2011). Ein Beispiel: In Europa und Nordamerika werden pro Person 95-115 kg/Jahr an Lebensmittelabfällen erzeugt, während diese Zahl in Afrika südlich der Sahara und Süd-/Südostasien nur 6-11 kg/Jahr beträgt (idem).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass beide Faktoren dazu führen werden, dass mehr Lebensmittel produziert werden müssen, was die Lebensmittelindustrie dazu veranlasst, immer mehr zu produzieren, was wiederum die Emission von mehr Treibhausgasen verursacht und zum Klimawandel beiträgt, was wiederum zu einer Verschlechterung der natürlichen Ressourcen, der Erträge und der Ernährungssicherheit selbst führen wird.

3.5. Fußabdruck der Landnutzung

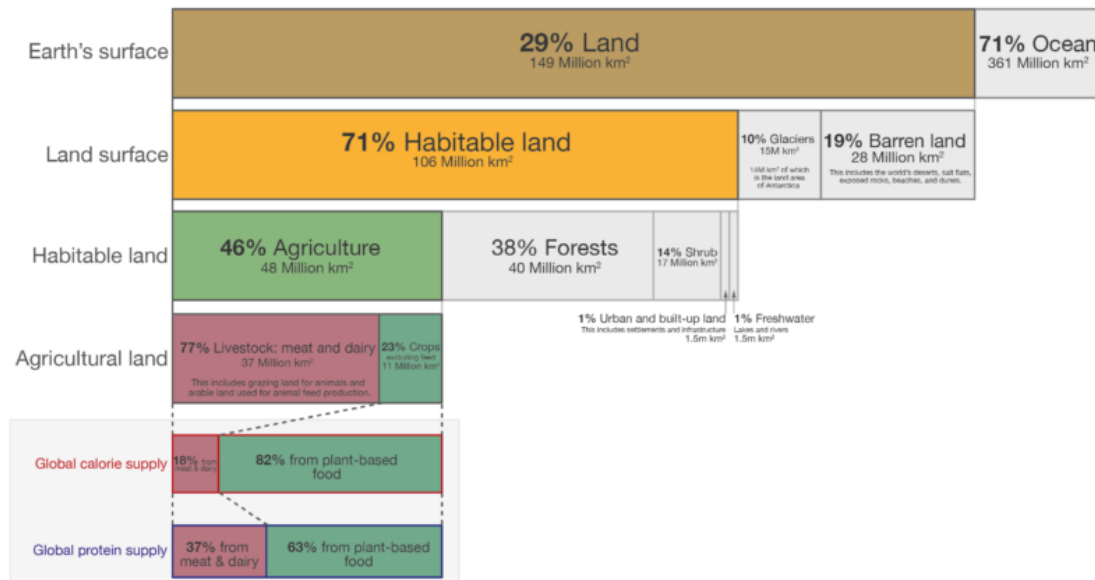
29 % unseres Planeten bestehen aus Land. Nach Angaben der OECD wurde im Laufe der Jahre der größte Teil des bewohnbaren Landes der Welt durch menschliche Aktivitäten verändert. Um Nahrungsmittel zu produzieren, brauchten die Menschen speziell zugewiesene Flächen für die landwirtschaftliche Nutzung.

Die Europäische Umweltagentur (EUA 2008) definiert Land "als die Oberfläche der festen Erde, zusammen mit der oberflächlichen Vegetationsdecke, bebauten Merkmalen und zugehörigen Wasseroberflächen, sowohl Süßwasser als auch Meerwasser" und Landnutzung als "die Landoberfläche aus der sozialen Perspektive;

sie ist durch einen identifizierbaren Zweck oder Zwecke gekennzeichnet, die zu materiellen oder immateriellen Produkten oder Vorteilen führen".

Global land use for food production

Our World
in Data



Data source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)
OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.
Date published: November 2019.

Quelle: <https://ourworldindata.org/land-use>

Die Landwirtschaft nimmt heute einen großen Teil des Bodens in Anspruch. 50% der weltweiten Landfläche wird für landwirtschaftliche Zwecke genutzt, so dass etwa 38% für grüne Wälder, 11 % für Grasland, 1 % für Süßwasser und überraschenderweise nur 1 % für vom Menschen geschaffene Einrichtungen wie Städte, Dörfer und Straßen übrig bleiben (Ritchie und Roser 2019).

Der Verlust von Lebensmitteln hat massive Auswirkungen auf die Umwelt, da die Hälfte der weltweiten Böden für landwirtschaftliche Zwecke genutzt wird und 30 % der landwirtschaftlichen Böden mit Lebensmitteln belegt sind, die verschwendet werden (Ritchie und Roser 2019).

Der Landnutzungs-Fußabdruck ist ein Instrument zur Berechnung der Landressourcen, die für die Produktion einer Dienstleistung oder eines Produkts benötigt werden, unabhängig davon, wo auf der Welt es sich befindet. Bei der Berechnung des Landnutzungs-Fußabdrucks werden beispielsweise alle Landressourcen berücksichtigt, einschließlich der Flächen, die für den Anbau der Pflanzen verwendet werden, die von den Tieren gefressen werden, um eine fertige Mahlzeit herzustellen (Ritchie und Roser 2019).

3.6. Wasser Fußabdruck

Wasser ist ein entscheidendes Element in der Natur, nicht nur für den menschlichen Konsum, sondern auch für alle Industriezweige, die Waren und Dienstleistungen herstellen, die wir konsumieren, wie die Landwirtschaft, die Energieerzeugung, die Schuh- und Bekleidungsindustrie usw. (Chapagain 2017). Dennoch haben Bevölkerungswachstum, Verbrauchsmuster und unsachgemäße Nutzung zu Wasserknappheit und Verschmutzung in Flusseinzugsgebieten geführt (idem).

Der Wasserfußabdruck ist ein von der UNESCO eingeführtes Konzept von Arjen Hoekstra, das sich auf "die Menge an Süßwasser bezieht, die von Einzelpersonen, Gruppen oder Unternehmen verbraucht wird, um Waren herzustellen oder Dienstleistungen zu erbringen, die von der Gemeinschaft genutzt werden" (Kiran 2017).

Laut [The Water Footprint Network](#) (gegründet von Arjen Hoekstra mit dem Ziel, die Herausforderungen der Wassernutzung zu bewältigen) stieg das Interesse am Wasser-Fußabdruck rapide an, vor allem bei großen Unternehmen wie Pepsi, Heineken, Nestle usw., nachdem die Konzepte des Wasser-Fußabdrucks in der Literatur immer bekannter wurden.

Eine andere Studie geht bei der Definition des Wasserverbrauchs noch etwas weiter und bezeichnet "die Menge an Süßwasser, die verdunstet oder in ein Produkt

eingearbeitet wird, und schließt jegliches entnommene Oberflächen- oder Grundwasser ein, das nicht in dasselbe Wasserressourcensystem zurückgeführt wird, aus dem es entnommen wurde" (Zaimes und Khanna 2015). Anschließend wird der Wasserfußabdruck in drei separaten Komponenten ausgedrückt:

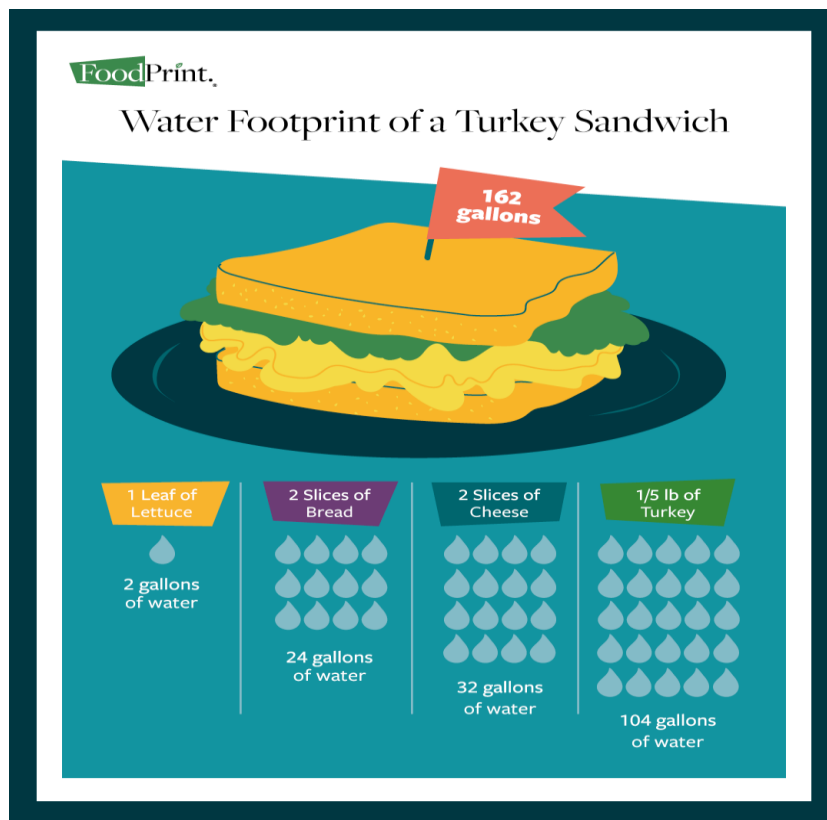
- a. Grünes Wasser bezieht sich auf den Verbrauch von Regenwasser, das nicht das Grundwasser anreichert, sondern im Boden gespeichert wird, aber für die Produktion von Waren und Dienstleistungen genutzt wird (Čuček et al. 2015, Zaimes und Khanna 2015).
- b. Der blaue Wasserfußabdruck bezieht sich auf das verdunstete Wasser oder das Wasser, das vom Einzelnen, von der Gemeinschaft oder für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen verwendet wird. Diese Menge umfasst Wasser, das nicht in dasselbe Gebiet zurückgeführt wird, und Wasser, das im selben Zeitraum nicht zurückgeführt wird. (Čuček et al. 2015).
- c. Grauwasser ist ein Indikator für die Verschmutzung, der sich auf die Süßwassermenge bezieht, die zur Verdünnung von Schadstoffen erforderlich ist, damit das Wasser den Normen für die Wasserqualität entspricht (Čuček et al. 2015, Zaimes und Khanna 2015).

3.6.1. Wie hängt der Wasserfußabdruck mit der Lebensmittelproduktion zusammen ?

Lebensmittel und insbesondere Lebensmittel aus dem Agrarsektor haben einen hohen Wasserbedarf, und wenn Lebensmittel verschwendet werden, werden auch Wasser, Energie und Prozesspflanzen verschwendet (ganz zu schweigen von den Treibhausgasemissionen und den Umweltauswirkungen wie Toxizität, Eutrophierung usw. (Hoehn et al. 2021).

Laut dem [Water Footprint of Food \(https://foodprint.org/\)](https://foodprint.org/), ist der Wasserfußabdruck eines Lebensmittels die Menge an Süßwasser, die zur Herstellung des Produkts

verwendet wird, gemessen am Ort der Herstellung, und bezieht sich auf die Summe des in allen Produktionsschritten verwendeten Wassers. Es ist wichtig zu erwähnen, dass der Wasser-Fußabdruck zwar minimiert werden kann, es aber im Allgemeinen unmöglich ist, ihn auf Null zu reduzieren. Um "wasserneutral" zu werden, können wir also tun, was in unserer Reichweite liegt, indem wir den bestehenden Wasser-Fußabdruck reduzieren und in lokale und globale Projekte investieren, die auf eine gerechte und nachhaltige Wassernutzung abzielen (<https://foodprint.org/>).



Quelle: *The Water Footprint of Food* (<http://footprint.org/issues/the-water-footprint-of-food>)

Es gibt Möglichkeiten für uns als Verbraucher, unseren Wasserfußabdruck bewusster zu gestalten. Die Wasserfußabdruck-Rechner berechnen unseren Wasserverbrauch, indem sie Informationen über unsere Wasserverbrauchsgewohnheiten und -muster abrufen. Einige von ihnen sind wie folgt:

<https://www.waterfootprint.org/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/>

<https://knowsdgs.jrc.ec.europa.eu/cfc>

3.7. Finanzielle Aspekte

Wie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben, ist die Verschwendung von Lebensmitteln mit hohen Umweltkosten verbunden, auch wenn sich der Einzelne dessen oft nicht bewusst ist. Es gibt jedoch andere Kosten, für die die Gesellschaft sensibler ist, wie z. B. die finanziellen Kosten. Lebensmittel kosten Geld und sind ein wichtiger Bestandteil des monatlichen Haushaltsbudgets. Welche finanziellen Auswirkungen hat es also, wenn Lebensmittel weggeworfen werden?

Generell gilt: Alles, was sich auf die Umwelt und das Klima auswirkt, hat auch direkte Auswirkungen auf unsere Finanzen. Das [Life Foster project](https://www.lifefoster.eu/) (<https://www.lifefoster.eu/>), ist ein vom LIFE-Programm der EU-Kommission kofinanziertes Projekt, sammelt einige beunruhigende Daten über Lebensmittelabfälle und deren finanzielle Kosten in Europa:

- Jedes Jahr werden in Europa rund 88 Millionen Tonnen Lebensmittel weggeworfen.
- Die Abfälle kosten die Mitgliedsstaaten jährlich rund 143 Milliarden Euro.
- Die Hauptverursacher von Lebensmittelabfällen sind die Haushalte (42 % der Lebensmittelabfälle in Europa) und der Lebensmittelsektor (14 % des Lebensmittelsektors).

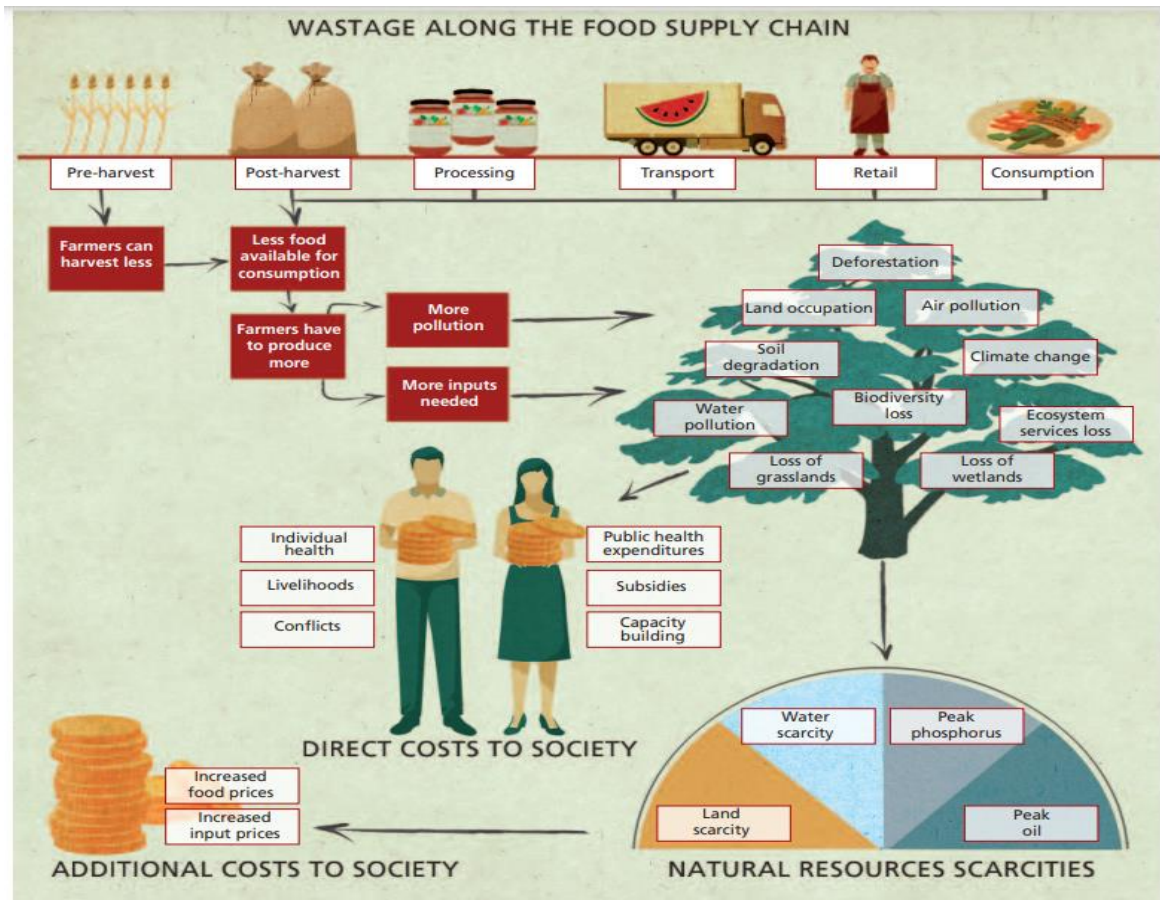
On a global level [FAO \(2014\)](#) alerts alerts in its report Food Wastage Footprint: Full cost-accounting that one-third of the food manufactured for human consumption is lost with an approximate a financial cost of of 900 billion euros.

As we explained in the previous chapters, food waste happens in a larger value chain that is strictly connected to environmental resources and the impact that food manufacturing has on climate, resource depletion, biodiversity etc. When calculating the costs of food waste, research does so from different levels of approximation, including the whole supply chain (from agricultural production to consumption/landfill), the inputs on the supply chain (land, fertilizers, storage, transportation, energy such as electricity or fossil fuels and outputs (pollution, ecosystems, social contexts etc) (Scialabba et al 2014). In addition, wastage takes into consideration:

- The direct internal and external costs of food production created at each stage of the value chain,
- The elevated costs emerging from resource scarcities (where there is a scarcity of resources the prices to have access to them are higher which would translate into a more expensive production process and high consumer price)
- Costs of impact on stakeholder groups. This may include the increase of prices due to wastage having a direct effect on household income and consumption (negative), on farmers (positive)

A visual resume of the direct of food wastage and all the mentioned costs is shown below:

Source: Scialabba et al 2014



All studies conducted by international organizations agree that international and national policy must intervene to change the consumption patterns along the value chain in order to decrease food waste.

While on a global level and generic terms, policy to reduce food waste is worthwhile in terms of Gross Domestic Product (GDP), regional investment and market prices, it doesn't come without cost (Friman and Hyytiä 2022). Simulations showed that such reduction decreased the welfare of agricultural households, wages and incomes and the local food production level (Friman and Hyytiä 2022).

This means that the effects of food waste reduction may vary depending on the

region and execution therefore national policy should adapt and adjust to the particularities of the area in order for them to be sustainable (idem)

3.8. European Policy that address food waste and loss

In 2019, the European Commission organized a public conference on the occasion of the meeting of the EU Platform on Food Losses and Food Waste to tackle food loss and waste prevention. According to communications from the [European Commission](#) the speakers discussed the steps to meet the Target 12.3 of the Sustainable Development Goals in each stage of the food supply chain including key players from public and private sectors alike (EC 2019).

The 2021 “No time to waste” report revealed that the EU imported more 138 million tonnes of agricultural products, costing 150 billion, and wasting 153.5 million tonnes each year, with businesses and households causing 143 million euros of waste a year (EEB 2022).

The above mentioned data was qualified as scandalous, especially at a time where living costs have increased, in addition criticizing the previous EU initiatives that have focused in covering retail and consumer food waste, leaving out waste on farms and food processing and service businesses (EBB 2022). Reference was also made to the failure of the EU countries commitment to half food waste with the SDGs 10 years ago, arguing that “it is insufficient to to set ambitious goals without ensuring their achievement with *concrete legislative proposals, which need to be drafted by the European Commission*” (idem).

Finally, that the best before date of the “Farm to Fork” strategy should be revisited and approached in an ambitious way (EBB 2022)



Image: No time to waste report cover, retrieved from: <https://feedbackglobal.org/>

The Farm to Fork Strategy

Within the framework of the [Green Deal](#), in May 2020 the European Commission launched the [Farm to Fork Strategy \(F2F\)](#) to ensure sustainable development of the economy and make food systems more fair, healthy and environmentally friendly, starting from the reduction of massive GHG emissions, and the change of unsustainable natural resources use, negative impact on human health and food systems. [FAO](#) explains that the F2F strategy aims at transitioning from the current system to a more sustainable through legislation that will reduce the climate footprint, strengthen resilience for times of crisis, change the patterns of food waste, overcome food insecurity, increase sustainable farming practices like reducing the amount of pesticides and fertilizers, increasing organic farming, improve animal welfare and so on.

The [European Commission](#) views the F2F strategy as accelerator to reach a more sustainable food system through:

- a neutral or positive environmental impact
- mitigating climate change
- reverse of the loss of biodiversity
- ensuring of food security, nutrition and health
- preservation of affordability of food while generation fairer economic returns

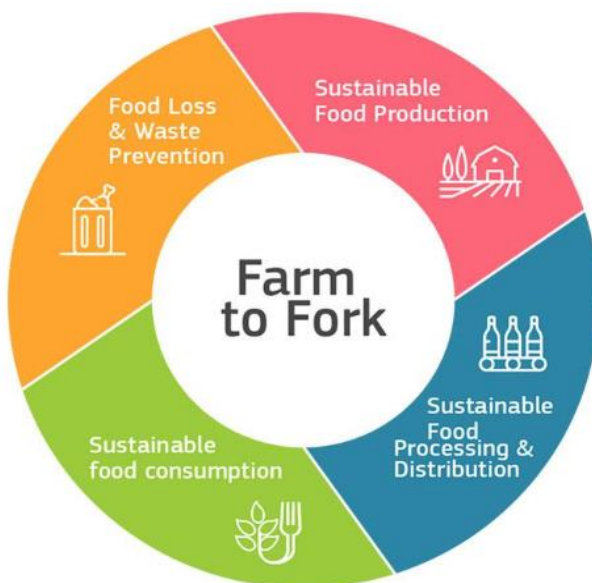
[Source: The European Commission](#)

In spite of the ambitious objectives, the F2F strategy is not free from skepticism and criticism.

Some of them include that F2F as a part of the EGD reduces agricultural production in the EU, increasing consumer prices and decreasing farmers' incomes as a result (Purnhagen and Alexandra 2022). The same study (Purnhagen and Alexandra 2022) points out that the environmental and human benefits are not

qualified by research and neither is its compensation in the calculated decline in welfare. Other criticism include a questionable food security (due to the reduction in production and increase in prices, a higher exposure to risk for some crops due to the reduction of pesticides, the difficulty of assessing the impact on biodiversity etc (idem).

In spite of all the drawbacks, the EDG and F2F is a solid step into changing resource-depletion patterns into sustainable ones.



3.9. Conclusions

The systems and rhythms of our society are quite intertwined with climate, biodiversity and ecosystems, meaning that all decisions that are taken at community, national and international scale will impact the environment which is subsequently effect industries (especially agricultural production), economy and as a result human livelihood.

Food waste is directly related to climate change as when food is thrown away so is the energy and resources used to produce it (not to mention the energy and

resources used to produce more quality of the same), many industries release greenhouse gasses during their production process which trap the heat in the Earth atmosphere and cause the temperatures to rise. In addition, food rotting in the landfill releases greenhouse gasses, exacerbating further temperature rise and climate change.



Source: www.freepik.es/

While food has to be produced for approximately 8 billion people, agriculture occupies a major share which counts for 50% of the planet's which's exploitation is pressured by the needs of continuous consumption. Another 30% of soil is occupied from waste, leaving a very small share for natural areas.

Similarly, water is another resource used in many industries for the manufacturing of goods and services we consume, being agriculture one of the sectors with the highest demand for it. When food is wasted (and even more when the processes that manufactured it were not sustainable), so is the water that was used to consume it, which means more water is needed to produce more.

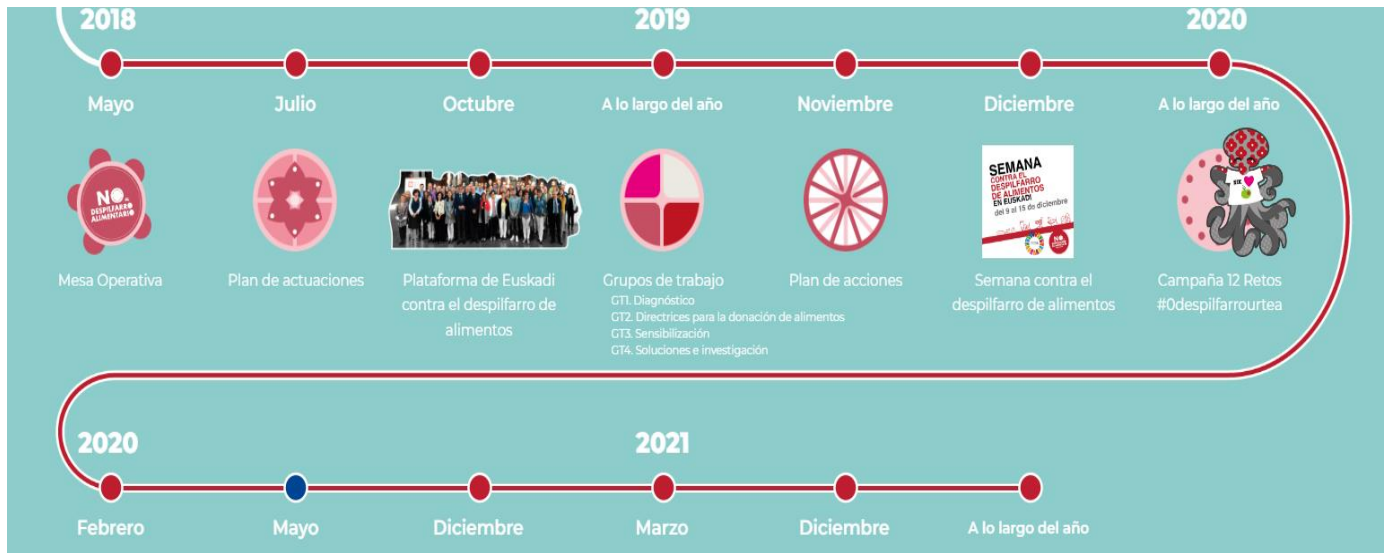
The waste of food which comes at a high cost for natural resources and the environment is also translated in financial terms. Not only does the waste imply financial costs along the whole value chain but it contributes to resource scarcity which restricts access for manufacturers due to price increase which will have an effect on consumer price and household income.

The European Union recognizes the serious consequences of unsustainable production and consumption patterns. Some of its objectives are halving food loss by 2030 and implementing the “Farm to Fork” (F2F) strategy which intends to transition to more sustainable and green practices along the whole supply chain that would reduce among other things, food waste. Though there is criticism on the impact and outcomes of the F2F strategy and the European Green Deal initiative, these firm steps, in spite of arriving later than expected, are considered a gain for the future of the planet.

3.10. Best practices

Zero Espilfarro (Zero Waste) is a strategy that aims to raise awareness and engage to action all the agents of the food chain to review the politics and behaviour and redefine policy, distribution models and consumption habits towards a

sustainable model that is based in circular economy and brings food waste to 0. This strategy, led by the Basque Country government and ELIKA Foundation.



Source: <https://zerodespilfarro.elika.eus/es/estrategia-vasca/>

The action plan aims at undertaking specific actions that reduce food waste along the food chain. The plan also aims at facilitating the surplus of human food to be used as animal feeds. Other initiatives also include:

- Promoting short circuits of production and commercialization by making a clear differentiation of the local products.
- Define clear research lines concerning sustainable food production.
- Including locally produced food items in public cafeterias
- Encourage ecological production in the Basque Country
- Reach the 0 waste objective
- Implement the Nirea Initiative (an initiative that supports the rural sector to become more sustainable and competitive).

In order to achieve the action plan the government has created the Platform Against Food Waste which consists in a forum where stakeholders like institutions, NGOs, associations etc intervene in the design and implementation proposed in the action plan.

Its main work lines include:

- Supporting and advising the Basque administration in the implementation of the policy that addresses the reduction of food waste.
- Serve as a forum to share proposals that contribute to the Action Plan.
- Implement the Action Plan through collaboration of all the involved actors.
- Act as an awareness agent for stakeholders and society.

More information: <https://zerodespilfarro.elika.eus/es/estrategia-vasca/>

Best practices guide for the minimization of food waste in the hospitality sector.

This guide is developed by the government of the Asturias and Cogersa (an entity created by the central government of Asturias and the town halls to provide solutions to the creation of urban waste).

The guide starts by presenting the main concepts of food waste along with the food items that are generally disposed of more often in the hospitality sector. It continues by giving specific advice on how to correctly plan course preparation, catering and buffets in order to reduce waste during at the steps of the steps of the process (purchase, storage, prepared food storage, order storage, avoiding waste in dish portions, analysis of the recipes waste wise, and proper disposal of waste).

One of the most interesting parts of the guide are the practical advice on how the surplus of some certain dishes can be used as ingredients to be transferred in a new dish (a specific guide is dedicated only to this part, including 40 waste 0

recipes). Finally the guide addressed on how the correct disposal of the waste (division and recycling), along with ideas on how to reduce the package material from the supply.

More information at:

https://www.cogersa.es/mtsp_cache/55599.pdf

<https://www.hogaresresiduocero.es/resaborea-40-recetas-sin-desperdicio/>

3.11. References

Chapagain, A. (2017). Water Footprint: State of the Art: What, Why, and How? W: Encyclopedia of Sustainable Technologies, 153-163.

Čuček, L., Klemeš, J.J., Kravanja, Z. (2015). Overview of Environmental Footprints. W: Assessing and Measuring Environmental Impact Sustainability, 131-139.

Friman, A., Hyytiä, N. (2022). The Economic and Welfare Effects of Food Waste Reduction on a Food-Production-Driven Rural Region. Economic and Business Aspects of Sustainability, 14(6), 3632. <https://doi.org/10.3390/su14063632>.

Hoehn, D., Margallo, M., Laso, J., Ruiz-Salmon, I., Fernandez-Rios, A., Campos, C., Vazquez-Rowe, I., Adalco, R., Quintero, P. (2021). Water Footprint Assessment of Food Loss and Waste Management Strategies in Spanish Regions. Sustainability, 13(14). <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/14/7538>.

Lopes, V. (2021). A FOOD WASTE URBAN APPROACH - To reduce the depletion of natural resources, limit environmental impacts, and make the food system more circular. Retrieved from <https://urbact.eu/articles/food-waste-urban-approach-reduce-depletion-natural-resources-limit-environmental-impacts>.

Kiran, D.R. (2017). Chapter 27-Reliability Engineering. W: Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies, 319-404.

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press.

University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Purnhagen, K., & Molitorisová, A. (2022). The EU's farm-to-fork strategy: An assessment from the perspective of agricultural economics. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 44(4), 1826-1843.

Rezaei, M., & Liu, B. (2017). Food loss and waste in the food supply chain. *Featured Articles*, 26-27. Retrieved from:

https://www.researchgate.net/publication/318760768_Food_loss_and_waste_in_the_food_supply_chain.

Scialabba, N., Shcaderm C., Muller A., & Fujiwara, D. (2014). *Food Wastage Footprint: Full-Cost Accounting (Final Report)*. Food and Agriculture Organization. Retrieved from:

https://www.researchgate.net/publication/337198849_Food_Wastage_Footprint_Full-Cost_Accounting_Final_Report.

Zaimes G.G., & Khana, V. (2015). Life cycle sustainability aspects of microalgal biofuels. *W: Accessing and Measuring Environmental Impact and Sustainability*, 255-276.

European Environment Agency. (2008). *Environment in the European Union at the turn of the century*. Retrieved from: <https://www.eea.europa.eu/publications/92-9157-202-0/2.3.pdf/view>.

El Economista. El desperdicio alimentario provoca el 10% de las emisiones de CO2. URL: <https://www.eleconomista.es>.

The European Commission European Green Deal. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

The European Commission. Farm to Fork Strategy. URL: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en#Strategy.

The European Environmental Bureau. EU Wastes More Food Than It Imports, Says New Report. URL: <https://eeb.org/eu-wastes-more-food-than-it-imports-says-new-report/#>.

FAO. (2013). Food Wastage Footprint: Impact on Natural Resources. Retrieved from: <https://www.fao.org/news/story/en/item/196402/icode/>.

Food and Agriculture Organization (FAO):

<https://www.fao.org/nutrition/capacity-development/food-loss-and-waste/en/>

<https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC198189/>

Life foster project: <https://www.lifefoster.eu/insight-the-cost-of-food-waste-in-europe/>

[OECD: Sustainable agriculture - Agricultural land - OECD Data](#)

Urbact programme: <https://urbact.eu/articles/food-waste-urban-approach-reduce-depletion-natural-resources-limit-environmental-impacts>

[The National Geographic:](#)

<https://education.nationalgeographic.org/resource/greenhouse-effect/>

The Guardian: <https://www.theguardian.com/news/2021/sep/04/how-food-waste-is-huge-contributor-to-climate-change>

The United Nations:

www.un.org: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>

<https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change>

Water Footprint of Food: <https://foodprint.org/issues/the-water-footprint-of-food/>

World Wildlife Fund: <https://www.worldwildlife.org/stories/fight-climate-change-by-preventing-food-waste#:~:text=And%20if%20food%20goes%20to,if%20we%20stop%20wasting%20food.>



PRINCIPLES OF TILLING, SEEDING AND HARVEST

IV. PRINCIPLES OF TILLING, SEEDING AND HARVEST

4.1. Module Description

Key performance indicator for the success of any agricultural crop is its optimum field establishment. This is achieved by tilling and subsequent seeding, which needs to be correspondent to crop needs and soil climatic conditions.

Performing these actions, farmers now have many options to choose between those that respond to economical and soil climatic conditions as well as crop requirements. They can also choose between type and intensity of these options. Currently, innovative, and advanced technology, digital and engineered hardware, has been incorporated in agricultural machinery, making them more efficient and safer, adapting to the everchanging crop conditions, thus achieving optimum practices, lower cost, facilitating at the same time the user.

Efficient harvesting methods and their adaptability to crop and market specific needs is one of the most crucial aspects that could prevent crop losses on a large scale, speed up harvest time, and manage farm resources with precision.

An efficient and adaptable harvesting method needs to consider many parameters such as optimum harvest time, the type of harvesting, and of course reduction of losses. Learning and understanding the current harvest methods as well as current innovations in harvesting techniques and technology, more innovative ideas can sprout and provide solutions to food loss during the agrifood value chain.

Since different countries have different level of harvesting technology applied in their agricultural practices, transfer of know-how, knowledge and good practices can occur between higher and less evolve countries to fit relevant end-user needs and mitigate corresponded constrains.

Agrifood technology entrepreneurs, start-ups and scale ups working of farm automation, IoT in Agriculture, GIS (Geographical Information Systems), AI / ML & data science in agriculture, agriculture robotics, drones, precision agriculture and agriculture biotechnology will have the opportunity to learn about the specific feature and be able propose solutions, according to their expertise and activity to tackle the issues leading and resulting from food loss.

4.2. Learning Objectives

The purpose of the specific module, as part of the e-manual is to strengthen the strategically targeted knowledge regarding farm stage food loss due to tilling, seeding and harvest methods and techniques and to train future farmers and entrepreneurs to adopt, create or convert to more sustainable practices, tackling the specific issue.

Crop tilling, seeding and harvest, requires knowledge, experience / know-how, attention to details, integrated crop management and proper equipment. Agriculture activities must be implemented only when necessary. Every non-successful intervention contributes to cost increase and soil degradation.

Due to the importance of the specific issues, they were and are subject to intensive research worldwide.

Based on the above,

4.3. Module Objectives

Principles of tilling, seeding and harvest module training with FoodE manual, youth workers should be able to, in terms of knowledge,

- To understand and describe relevant techniques,
- Distinguish between different types of tilling, seeding and harvest,
- To recognize the correct best practices in crop tilling, seeding and harvest,

- To fully understand the operations and particularities of the specific agriculture activity and the potentials that its targeted, evolved, adaptable and innovative application can provide to food loss reductions.
- In terms of skills,
 - to differentiate and evolve crop tilling, seeding and harvest,
 - to recognize opportunities for the development of new solutions for crop tilling, seeding and harvest,
 - to understand the importance of tilling, seeding and harvest in the food supply chain,
 - to choose optimal approaches to crop tilling, seeding and harvest.
- In terms of stance,
 - to adopt a different way of thinking and perspective in matters of crop tilling, seeding and harvest,
 - to be fully aware of the real environment in which food loss occurs and to participate more actively in the promotion of efficient and sustainable tilling, seeding and harvest techniques,
 - to change the perspective in the part of actions to promote food loss reductions.
 - to encourage the participation of all those involved in similar activities and
 - to support and adopt collective food loss reduction actions with other direct or indirect stakeholders in the sector.

4.4. Tilling

4.4.1. Introduction

Tilling is a way of soil management with various means that intends to make the soil surface as proper as possible for seeding, growing and plant growth. These purposes are achieved by primary (main tilling) and secondary (complementary).

Primary tilling is done always before seeding or planting by turning the soil from 15 – 40 cm depth with special equipment called plowers.

Secondary tilling is done always for a depth above 15cm, and it can be applied before seeding but also after seeding or after plant emergence. Secondary tilling is done also with special equipment of a large variety from which each farmer can choose to cover specific needs of his fields.

Tilling is an ancient practice that has been, and still is, the subject of intensive research and has managed to increase the percentage of understanding regarding related problems, build better equipment and improve the technical aspect of the specific practice. During recent years, research and innovation on tilling is focused on reducing the number of interventions on the soil surface mainly for conserving structure and fertility, protection from erosion (sustainable use of resources) and crop cost reduction. Based on these recent research conclusions, new equipment and techniques have been developed that adapt better to field crop conditions and provide to the farmer higher and more stable income.

4.4.2. Purposes of tilling

The purpose of tilling is the reorganization of the soils structure in such way as to accommodate a new crop under the best agronomic and economic conditions. Within these purposes, the creation of optimum porosity and soil aggregates so that proper aeration, temperature, water flow is achieved. This affects, at first, normal distribution of seeds on the surface and in such depth that can protect them from rain

and birds, and secondary their proper contact with soil solid particles to acquire the appropriate moisture for emergence. All these features are mandates for good agriculture production and sustainable resource management.

4.5. Seeding

4.5.1. Introduction

Establishment of a crop starts with seeding or transplanting of young seedlings. Following a successful seeding or transplanting procedure a successful emergence should be expected. Main parameters that play key role to this feature is adequate soil moisture, temperature, oxygen, and light. Additional, soil fertility, climatic conditions and all crop handlings that will take place along the crops' duration. Managing all of which has one target. To harvest the best possible quantity and quality of produce.

So, seeding must be done in such a way so that seedlings can emerge safely and timely of the ground and start developing. By having a percentage between of 50 – 70% of water capacity ensures favourable moisture conditions. This moisture combined with adequate oxygen volume play a significant role and have an optimum analogy for each plant species. This feature translates to proper depth of seeding to expect normal emergence. Another important parameter is the soil temperature which of course is different than air temperature, where most cultivated plant species emergence with temperatures ranging from 0 – 50°C. Some of the species also require light and other do not, so as a logical consequence the depth of seeding must also consider this specific requirement to have a successful establishment of the crop, reduce losses and produce the optimum outcome.

The above all-important parameters can be created prior to seeding and transplanting by applying specific mechanical soil surface processing following a field survey that will allow the estimation of those parameters and whether they need improvement. Soil fragmentation and friability, mechanical structure, degree of compaction and surface crust are parameters that play a significant role and must be

evaluated when planning a crop establishment and general spatial planning of agriculture land use.

Once the seed absorbs enough water quantity from the soil all metabolic procedures are activated, and the young seedling starts to develop. The water quantity that seeds need to absorb, varies from 25 – 75% of their weight according to plant species. After the emergence of the seedling from the soil surface, first leaves develop and photosynthesis initiates. The root system already absorbs nutrients and plant growth takes its path.

4.5.2. Seeding features

Seasonality

For every plant and region there is an optimum seeding season. Conducting this action earlier or later than this period results in production loss. This period is determined mainly from the requirements of the seed and the plant that will be created, regarding moisture content and temperature, and from the possibility to encounter threats, either biotic or abiotic, during growth stages, as well as financial aspects i.e., market demand.

Many studies have shown that as much as each farmer gets away from the optimum season either earlier or, as more often later, production and food losses. These losses are due to the shortening of growing period, water scarcity, unfavourable temperatures, competition from weeds, and insect outbreaks or disease infections.

Delays often are due mainly to weather conditions, lack of manpower and inability of existing farm equipment to complete the necessary actions in time. The only parameter a farmer has true and direct control is the farm equipment and their suitability.

Depth and Density

Depth of seeding is one of the most important success factors for all crops. In general, during summer seeds are placed deeper than during spring and in lighter soils than heavier respectively. On land surfaces that are uneven and have different properties, the depth must be adjusted accordingly. It has been reported that even during the same day, this feature must get different adjustments.

Depth is also dependable from seed size and as a rule of thumb, depth should be 3 – 5 times the diameter of the seed.

Density on the other hand is what will ensure that land use will produce the maximum overall outcomes and benefits. Every seed that does not emerge, is considered a loss. Mainly, consistency of inline distances is the crucial parameter and the hardest to be achieved. This consistency is affected by the type of equipment and the adjustments it must undergo.

Currently, the most advanced equipment used have a deviation of $\pm 1,5\text{cm}$, in controlled conditions, but in practice advanced precision equipment have a deviation of $\pm 3,0\text{cm}$.

4.6. Harvesting

4.6.1. Introduction

Last but critical agricultural practice is harvesting. The initiation, length and finalization depend on the state of the crop, earliness, uniformity of maturity, diseases etc. and of course the climatic conditions of each territory and each year.

Carefully planned harvest, at the right time, contributes to the avoidance of losses and protects as much as possible, the quality parameters of the produce.

Main consideration during planning, is the timely acquisition of personnel to complete the harvesting activities within a specific timeframe before the produce optimum state for market distribution or conservation. Also important, calculation and reduction of the total cost with the use of necessary means or techniques that will aid towards that cause.

Harvesting contributes the largest percentage on production cost which for some crops could go up to 50%. In some regions, due to high harvesting costs, traditional costs have been abandoned or replaced with others that require less workload.

Nowadays, to cope with the increased harvesting costs and losses of manual methods the following measures are proposed:

1. Means for assisted harvesting. Manual harvesting is assisted with specific tools such as special containers and power assisted harvesting tools.
2. Low level and dense plantations. The produce is at a specific level and density where minimum work is required.

3. Specific plantation formations to allow mechanical harvesting. According to the crop and how the produce is distributed, relevant formation is applied to reduce the operation costs per unit of production.
4. Self – propelled platforms. For limited extension areas, self-propelled platforms can serve, amongst other agriculture activities, harvesting from high plantations.
5. Full mechanized harvesting. Rapid expansion of the specific method has been seen in the last years, especially in developed countries and is expected to move into more regions in the upcoming years. The reasons behind this expansion are clearly financial and in response to the agriculture workers crisis that enlarged in the post-covid era.

4.6.2. Mechanization of harvesting

The need of mechanized harvesting has been promoted specifically due to the high increase of labour costs and to the scarcity of agriculture workers.

Mechanization of harvesting is not only supported by the development of a suitable machine equipment that will harvest the produce, as it is cultivated today. Factors such as, the way of vegetation and fructification as well as the way of maturation needs to be taken strictly into consideration when designing a mechanized harvesting method or technique.

Designing a mechanized harvesting solution requires the cooperation of many specialists, such as engineers that deal with the design and operation of suitable harvesting equipment, physiologists that deal with the application of techniques to promote simultaneous produce maturation, specialized field agronomists that deal with the crop formation to adapt to the proposed mechanized harvest and agro-economics specialists to check the viability of the method or technique.

With the application of mechanized harvesting in an area, the following transformation of production indices occur.

1. Increase of the size of cultivated agriculture area for the investment on high value equipment to be financially viable and productive.
2. Increase of the farmers vocational specialization with the reduction of the variety of cultivated species, focusing on those that are best suited to the harvesting equipment.
3. Increase of capital investments with the purchasing of mechanical equipment for harvesting and packaging.
4. Potential decrease on quality of produce that is small and sensitive in nature by inflicting mechanical damage, transfer of foreign matters such as soil and rocks as well as plant material. For this reason, additional equipment is required for cleaning and screening of harvested produce.
5. Potential transformation of marketable form and appearance to the end user as mechanical harvest tends to differentiate the harvested parts deriving from manual techniques.
6. Increase of specialized workers for handling this equipment.
7. Major reduction of production costs due to the reduction of manual labour.

4.6.3. Types of mechanical equipment

Mechanical vibrators

Vibrators are mechanical equipment used to inflict vibrations to the plants due to which agriculture produce is detached and fall. They were first used with great success for harvesting nuts and later for fruits that is primarily used for industrial processing and very limited for produce to be marketed as fresh.

Means for accepting and collecting

Produce that is detached must be collected with the minimum costs possible and with the most suitable way to reduce losses and secure quality. For this purpose, various means are used, depending on the kind of produce and the harvesting method. This means vary from very simple to very complicate, which apart from collection they conduct cleaning from foreign matter, screening, and encasing.

Ground collection equipment

Collecting produce from the ground occurs after their detachment either though naturally falling after the end of maturation or by a mechanical mean as described above. This collection happens with vacuum absorbers and mechanical collectors of various types that are specially designed to collect various types of produce from the ground.

Robotic equipment

Harvesting robots are designed to harvest crops such as fruits and vegetables by direct contact consisting of a picking hand or arm. They use sensors and cameras to detect when the crops are ready to be picked, then use robotic arms or other tools to carefully harvest them without damaging the produce. These contact machines are based on the principle of selective picking and may use mechanical fingers, which are flexible and imitate human fingers.

4.7. New trends and innovations

4.7.1. Farm Automation

Farm automation brings together agricultural machinery, computer systems, electronics, chemical sensors, and data management to improve equipment operation and decision-making, and ultimately, reduce human input and error.

Reduced labor time, higher yields, and the efficient use of resources are driving the large-scale adoption of the technology. Farmers now use automated harvesters, drones, autonomous tractors, seeding, and weeding to transform how they cultivate their crops. The technology takes care of menial and recurring tasks, allowing them to focus on more critical functions.

As with any field (no pun intended), automation can help employees save time, as the technology reduces the need for people to actively partake in a task. Thanks to automation, most farmers now spend more time with their families than before.

4.7.2. Innovative equipment

Smart Seed Firmer

Versatility is vital for farmers. Without versatile machinery and tools, farmers would need a lot more storage space. Fortunately, innovations have made it possible to integrate multiple devices in one, like a smart seed firmer. Traditional seed firmers plant seeds. A smart seed firmer plants seeds, uses an optical sensor to map organic matter, detects soil moisture levels, and can change seed depth. It's a newer and more versatile technology than traditional models.

Box Blade

Box blades also aren't a super recent innovation in farm equipment, but they're still beneficial for the farm. These blades were patented in 2011, and their versatility

beats any other blade attachment. Those who work in the field in the agricultural industry know they can rely on a box blade for grading and levelling ground to plant crops, terracing fields, levelling land for a building, spreading dirt, and constructing paths around the property.

4.8. Relevant Policies at EU level

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS CLOSING THE LOOP - AN EU ACTION PLAN FOR THE CIRCULAR ECONOMY COM/2015/0614 FINAL.

The action plan focusses on action at EU level with high added value. Making the circular economy a reality will however require long-term involvement at all levels, from Member States, regions and cities to businesses and citizens. Member States are invited to play their full part in EU action, integrating and complementing it with national action. The circular economy will also need to develop globally. Increased policy coherence in internal and external EU action in this field will be mutually reinforcing and essential for the implementation of global commitments taken by the Union and by EU Member States, notably the U.N. 2030 Agenda for Sustainable Development and the G7 Alliance on Resource Efficiency. This action plan will be instrumental in reaching the Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030, in particular Goal 12 of ensuring sustainable consumption and production patterns.

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS GREEN ACTION PLAN FOR SMEs ENABLING SMEs TO TURN ENVIRONMENTAL CHALLENGES INTO BUSINESS OPPORTUNITIES /* COM/2014/0440 FINAL */

The Green Action Plan aims to contribute to the re-industrialisation of Europe as advocated by the European Industrial Renaissance Communication (COM (2014) 14) and supported by the European Council, by enhancing SMEs competitiveness and supporting green business developments across all European regions, notably in view of the fact that, at this stage, significant differences in resource efficiency exist between sectors and Member States.

CIRCULAR ECONOMY PACKAGE (CEP)

The European Commission adopted the new circular economy action plan (CEAP) in March 2020. It is one of the main building blocks of the European Green Deal, Europe's new agenda for sustainable growth. The EU's transition to a circular economy will reduce pressure on natural resources and will create sustainable growth and jobs. It is also a prerequisite to achieve the EU's 2050 climate neutrality target and to halt biodiversity loss.

The new action plan announces initiatives along the entire life cycle of products. It targets how products are designed, promotes circular economy processes, encourages sustainable consumption, and aims to ensure that waste is prevented, and the resources used are kept in the EU economy for as long as possible.

WASTE FRAMEWORK DIRECTIVE 2008/98/EC

This Directive lays down measures to protect the environment and human health by preventing or reducing the adverse impacts of the generation and management of waste and by reducing overall impacts of resource use and improving the efficiency of such use. The Directive recalls the general environmental protection principles of precaution and sustainability, technical feasibility and economic viability, protection of resources as well as the overall environmental, human health, economic and social impacts. Member States shall take the necessary measures to ensure that waste management is carried out without endangering human health, without harming

the environment and, in particular: (a) without risk to water, air, soil, plants or animals; (b) without causing a nuisance through noise or odours; and (c) without adversely affecting the countryside or places of special interest.

COMMISSION DELEGATED DECISION (EU) 2019/1597

The aim of this Decision is to establish a common methodology and minimum quality requirements for the uniform measurement of levels of food waste. It stipulates that the amounts of food waste shall be measured separately for the following stages of the food supply chain: (a) primary production; (b) processing and manufacturing; (c) retail and other distribution of food; (d) restaurants and food services; (e) households. These provisions are set out pursuant to Directive 2008/98/EC, which lays down an obligation for Member States to include food waste prevention into their waste prevention programmes and to monitor and assess the implementation of their food waste prevention measures by measuring the levels of food waste based on a common methodology.

4.9. Conclusions

Any sector which wastes up to 30% of its products along the supply chain is not only inefficient and polluting, but it also means that it is ripe for disruption and innovation. The agri-food sector is in this category. The level of wastage in the agri-food chain has prompted the development of a range of new technologies which seek to make the agri-food chain more efficient and less wasteful, particularly when it comes to primary production.

Significant value creation opportunities exist in capturing lost value on the farm, in the form of reducing 'avoidable' loss and waste and valorising those unavoidable loss, waste and by products of the production systems. Given that the level of loss and waste is driven, inter alia, by market dynamics, it is essential that the role of the market be addressed in the quest for a holistic solution.

The solutions offered must be commercially viable. They should be compatible with the UN Strategic Development Goals (SDGs) as these underpin a sustainable approach to the management of the biosphere. This includes the delivery of secure and wholesome food supplies for mankind while maintaining biodiversity, soil health and the wider environment. 'Digital agriculture' has a key role to play in the delivery of efficient on-farm operations that can also be verified to the satisfaction of regulatory authorities and the citizen (consumer).

Several key research themes are identified to address mechanisms to reduce food loss and waste on the farm. Central to these is the need to take a multi-actor 'value chain approach' to research on this subject, with an integrated mix of researchers, businesses (large and SME) and the citizen (consumer). The suite of solutions required is multi-faceted and includes both technical and policy as a key driver of change in society. A full-chain approach must be undertaken as on-farm losses are impacted by market 'draw' arising from the consumer and other post-consumer commercial

valorisation businesses. The danger is that the waste becomes a product and ‘feeds’ a growing waste valorisation market (manifestation of the Jevons Effect).

ICT applied to agricultural production systems and full agri-food chain monitoring and control offers a new frontier in systems operation and control. Agriculture 4.0, the new ‘Digital Agriculture’ era, is dawning and holds out the prospect of enhanced control over on-farm operations and mainstream food chain, from farm to table. This is an area that requires rapid increase in research and innovation, with a high level of engagement with the industry.

4.10. Best Practice

BAYER CROP SCIENCE

Every seed in a farmer's field has the potential to grow crops. But if a plant fails, that opportunity is wasted. With challenges like insects, diseases, and climate change, farmers need solutions that are specifically developed to withstand these various pressures to have healthy harvests.

Digital farming technologies such as soil sensors and satellites are helping to pre-emptively diagnose and treat various threats to crops before they take hold—helping prevent crop loss from the start. In addition, farmers are utilizing genetically modified and hybrid seeds, along with chemical and biological crop protection tools, to protect their crops' potential.

There are many steps in the food journey from the farm to consumers. The first is harvesting, which can damage crops if done improperly, reducing growth capacity or shelf life. Similarly, loss can also occur if there are interruptions or mistakes as foods are washed, peeled, sliced, or boiled. With improved seed technology and precise harvesting equipment, agriculture is making continuous improvements to help more crops make it off the farm.

Bayer is also looking inward to prolong shelf life. Using a combination of traditional breeding techniques, plant breeding innovations (such as genome editing), and biotechnology, its plant scientists are developing new plant varieties that grow and travel better. With greater resistance to pests and diseases, more efficient nutrient absorption, and improved textures, these new varieties better withstand harvest and distribution—so that markets and grocery stores have enough quality food for

consumers to choose from. This increased shelf life also gives consumers a larger window in which to enjoy their food before it spoils.

In Bayer's efforts to find new ways to farm better, one approach is to help farmers grow better crops. To do so, its scientists are researching how to harness the capabilities of genome editing tools such as CRISPR—a technology that can alter the genetic makeup of an organism to improve its characteristics. In agriculture, genome editing has the potential to be used to help plants keep themselves healthy through self-immunization against diseases and increase yield.

By giving plants the capacity to meet their own needs, farmers can spend less time more efficiently on the tractor, use fewer natural resources, and inputs.

ReFED – Optimizing the harvest.

Of the more than 15 million tons of surplus produce generated at the farm level, a staggering 78% reached maturity but was left behind after harvest. Some of this was considered inedible for reasons including rot and insect infestation (although it still could potentially be used for non-food purposes), but more than a quarter of the surplus was left behind, because it was considered “not marketable” – frequently because of overly strict quality or appearance standards established by stakeholders further down the supply chain. And surprisingly, another 23% of what was left behind was considered marketable, but it wasn't harvested for other reasons, including insufficient labour to harvest, or because it was planned surplus for contracts that had already been fulfilled for the season or because the cost to harvest was greater than the selling price. This means that more than half of the produce left on farm was perfectly edible.

"Optimizing the harvest" means aligning what is grown with what is ultimately harvested, by avoiding overproduction and then harvesting as much as possible. Solutions in this action area include finding new ways to sell and donate what's left after harvest, such as developing innovative contract structures that don't incentivize overproduction, and improving systems of communication that relay forecasted

demands back up the supply chain to producers. Additionally, technological innovations that streamline individual, cross-sector, and cross-supply chain data-sharing could amplify the benefits. While these solutions manifest in less waste at production, the opportunities and responsibility to implement them lie across all supply chain actors.

Improved Communication for Planting Schedules

Technology-enabled coordination between producers to minimize surplus planting and to match future harvest quantities with projected market demand.

Sanitation Practices & Monitoring

Practices and oversight that can reduce contamination, microbial growth, pests, and other food safety concerns, which would otherwise lead to waste and disposal.

Optimized Harvesting Schedules

Coordinated harvest planning that integrates weather patterns, demand-forecasting, and growing timelines to maximize product quality and shelf life.

On-Farm/Near-Farm Processing

Immediate post-harvest processing, such as freezing, drying, jamming, or other, to leverage freshness of products, reduce waste of surplus or damaged goods, and/or minimize transportation costs.

Local Food Systems

Collaborative network in which food is locally produced, processed, distributed, consumed, and recycled to support the health and wellness of the community and environment.

Clear Product Ownership

Defined responsibility for maintaining quality, minimizing losses, and ensuring successful transition of product as it passes hands over the course of the supply chain.


4.11. References

<https://masschallenge.org/articles/agriculture-innovation/>

<https://www.agritechtomorrow.com/story/2021/09/recent-innovations-in-farm-equipment-allow-for-increased-versatility-11-examples/13161/>

<https://refed.org/stakeholders/producers/>

<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/focus-groups/reducing-food-loss-farm.html>



**HOW COULD
WE MINIMIZE
FOOD LOSS?**

V. HOW COULD WE MINIMIZE FOOD LOSS?

5.1. Module Description

The module "How could we minimize food loss?" seeks to provide a comprehensive understanding of the issue of food loss and to equip individuals with practical strategies to minimize food loss.

Throughout the module, complex causes, and consequences of food loss, including post-harvest losses, supply chain inefficiencies, and consumer behavior will be addressed. Individuals will gain insights into the environmental, economic, and social impacts of food loss and its implications for food security and sustainability.

Various innovative and practical approaches that can be adopted at different stages of the food value chain to reduce food loss will be addressed. An introduction into learning about proper handling and storage techniques, efficient transportation and logistics, improved packaging, and sustainable consumption practices will be made. The module will also emphasize the role of technology, data analytics, and policy interventions in mitigating food loss.

The modules content can be used for Workshops, where through engagement in discussions, case studies, and group activities, participants can develop a holistic perspective on minimizing food loss and leave with actionable strategies to implement within their own communities, organizations, or businesses. The module aims to empower individuals to contribute to a more sustainable and resilient food system, while simultaneously addressing global food security challenges.

5.2. Learning Objectives

- Examine existing solutions and strategies that have been successful in reducing food loss during primary production.
- Examine case studies and best practices from different regions or industries that have effectively reduced food loss during primary production.
- Discuss the importance of collaboration among stakeholders, including farmers, policymakers, and consumers, in mitigating food loss.
- Understand the principles of reuse and recycling in the context of reducing food loss and waste.
- Explore innovative approaches and initiatives that promote the reuse and recycling of food products to minimize loss.
- Analyse the benefits, challenges, and potential limitations associated with implementing reuse and recycling strategies to reduce food loss.
- Discuss the role of consumer behaviour and awareness in reducing food loss through reuse and recycling.
- Identify potential opportunities for individuals, businesses, and communities to contribute to reducing food loss through reuse and recycling.
- Reflect on personal and collective actions that can be taken to minimize food loss at the primary production stage and promote reuse and recycling.
- Develop practical strategies and action plans to implement in various contexts to address food loss and promote sustainable practices.

These objectives aim to provide participants with a comprehensive understanding of food loss during primary production, highlight existing solutions, and explore the role of reuse and recycling in minimizing food loss. By the end of the workshop module, participants should be equipped with knowledge and actionable insights to contribute to reducing food loss in their respective spheres.

5.3. Module Objectives

- Enhance awareness of existing solutions and strategies for minimizing food loss during primary production, specifically focusing on innovative approaches and best practices.
- Emphasize the role of reuse and recycling in reducing food loss, highlighting examples and case studies where these practices have been successfully implemented.
- Encourage critical thinking and problem-solving skills to identify potential interventions and actions that can be taken to minimize food loss in primary production.
- Foster a sense of responsibility and commitment towards sustainable food systems by empowering participants to actively contribute to the reduction of food loss in their own communities or areas of influence.

5.4. Existing solutions to reduce food loss during primary production.

Existing solutions to reduce food loss during primary production encompass a range of strategies, techniques, and technologies. Here are some of the key solutions:

1. Improved Agricultural Practices:

- Precision Agriculture: Using technology such as remote sensing, GPS, and data analytics to optimize farming practices, leading to precise monitoring and management of variables like irrigation, fertilization, and pest control.



Image #49555340 from colourbox.de

- Integrated Pest Management (IPM): Employing an ecologically-based approach to pest management that focuses on prevention, monitoring, and control methods, reducing crop losses while minimizing environmental impact.
- Crop Diversification: Growing a variety of crops in the same area to reduce the risk of total crop failure and maintain productivity even if certain crops are affected by pests or environmental factors.



Figure 3: Image #50887151 from colourbox.de

2. Post-Harvest Handling and Storage Techniques:

- Improved Storage Facilities: Upgrading storage facilities to maintain appropriate temperature, humidity, and ventilation conditions, thereby minimizing post-harvest losses.
- Modified Atmosphere Packaging (MAP): Modifying the composition of gases surrounding fresh produce to slow down ripening and deterioration, extending the shelf life of perishable products.
- Controlled Atmosphere Storage (CAS): Precisely controlling temperature, humidity, and gas composition within storage environments for long-term storage of fruits, grains, and seeds.

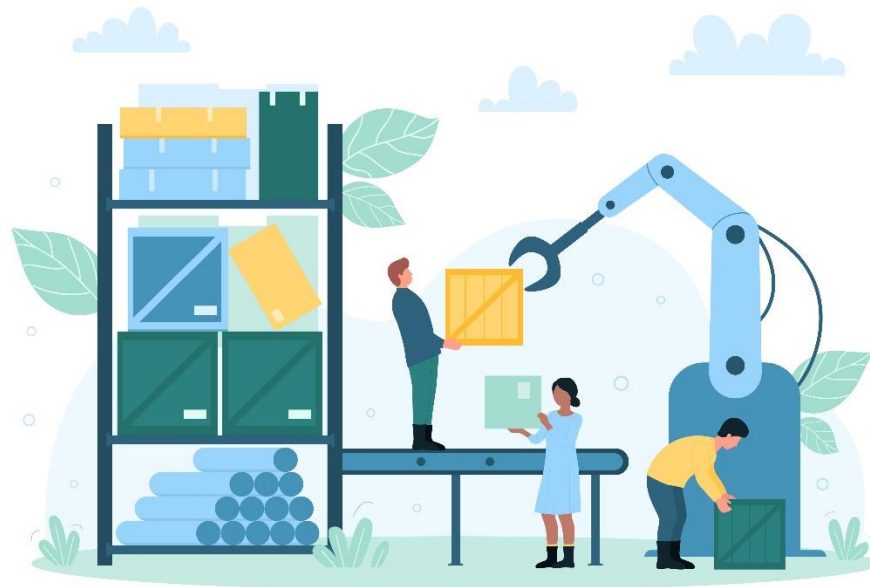
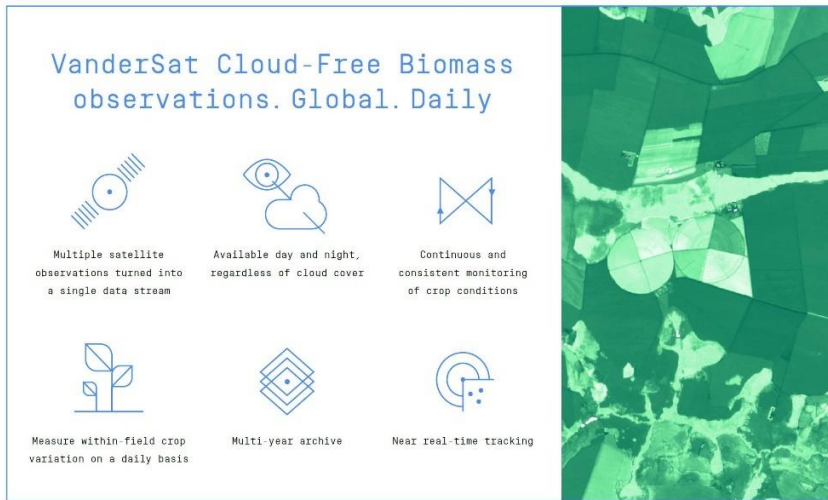


Figure 4: Image #55414037 from colourbox.de

3. Innovative Technologies:

- Remote Sensing and Imaging: Utilizing satellite imagery and drones to provide valuable information on crop health, soil moisture levels, and pest infestations, enabling farmers to make informed decisions and reduce losses. Here free satellite images and data by ESA (European Space Agency) could be used :, an example for it is Cloud-free Biomass :

VanderSat Cloud-Free Biomass observations. Global. Daily



- Multiple satellite observations turned into a single data stream
- Available day and night, regardless of cloud cover
- Continuous and consistent monitoring of crop conditions
- Measure within-field crop variation on a daily basis
- Multi-year archive
- Near real-time tracking

Image Cloud-free crop maps foster sustainable farming. Source: https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/Cloud-free_crop_maps_foster_sustainable_farming (last access: 29.06.2023).



Cloud-free Biomass Video available online: <https://youtu.be/lwBhAYXVrLw> (last access: 29.06.2023).

- Sensor Networks and Internet of Things (IoT): Deploying sensor networks integrated with IoT technologies for real-time monitoring of parameters such as soil moisture, temperature, and humidity, optimizing resource allocation and enabling timely actions to minimize losses.
- Mobile Applications and Data Analytics: Providing farmers with mobile applications equipped with data analytics capabilities, offering access to valuable information, weather forecasts, pest alerts, and best practices, empowering farmers to make data-driven decisions and improve efficiency.



Image #47373181 from colourbox.de

4. Capacity Building and Knowledge Sharing:

- Farmer Education and Training: Providing farmers with the necessary knowledge and skills to implement best practices, make informed decisions, and adopt technologies effectively.
- Extension Services: Strengthening extension services to disseminate information, offer technical support, and facilitate knowledge sharing among farmers, promoting the adoption of sustainable practices and reducing food loss.



Image #21309835 from colourbox.de

5. Infrastructure Development and Policy Support:

- Investment in Rural Infrastructure: Improving access to transportation, storage facilities, and market linkages in rural areas to minimize post-harvest losses and enable efficient distribution of agricultural produce.

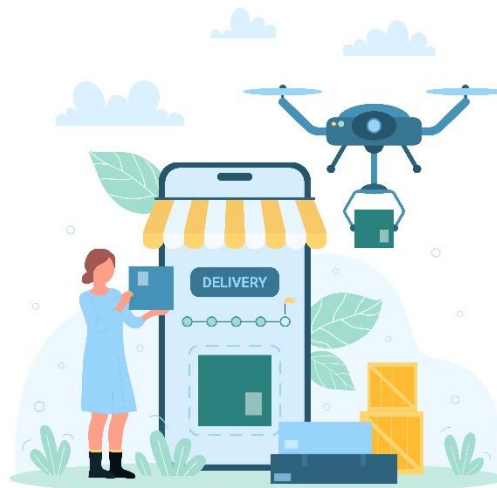


Image #56869739 from colourbox.de

- Policy Frameworks: Developing supportive policies and regulations that incentivize sustainable agricultural practices, promote research and development, and encourage investment in food loss reduction initiatives.

These solutions, when implemented holistically and adapted to local contexts, can contribute to significant reductions in food loss during primary production, enhancing food security, sustainability, and economic outcomes for farmers and communities.



Image #42803041 from colourbox.de

5.5. The role of reuse and recycling in the reduction of food loss

The role of reuse and recycling in the reduction of food loss is significant and multifaceted. These practices contribute to minimizing food waste at various stages of the food supply chain, from production and processing to distribution and consumption. Here are the key roles of reuse and recycling in reducing food loss:

a) Extending Product Lifespan:

Reuse practices, such as repackaging or redistributing surplus food, help extend the lifespan of food products. Instead of discarding perfectly edible food, it can be redirected to alternative markets, food banks, or community organizations. This reduces the amount of food that goes to waste and ensures that it serves its intended purpose of nourishing people.

b) Preventing Resource Depletion:

Reuse and recycling reduce the demand for raw materials and resources required for food production. By reusing packaging materials or repurposing food waste, the need for producing new packaging or generating additional resources diminishes. This conserves resources, such as water, energy, and land, leading to a more sustainable and efficient use of these valuable inputs.

c) Reducing Environmental Impact:

Food loss contributes to environmental degradation through the emission of greenhouse gases, land use change, and energy consumption. Reuse and recycling practices help mitigate these impacts. For instance, recycling organic waste through composting or anaerobic digestion reduces methane emissions from landfills, which are potent greenhouse gases. It also generates valuable resources, such as compost, which can be used to enrich soil fertility and support sustainable agricultural practices.

d) Promoting Circular Economy:

Reuse and recycling align with the principles of a circular economy, where resources are kept in use for as long as possible, creating a closed-loop system. By reusing and recycling food and its components, the concept of waste is minimized, and materials and resources are given a second life. This transition from a linear "take-make-dispose" model to a circular approach contributes to a more sustainable and resource-efficient food system.

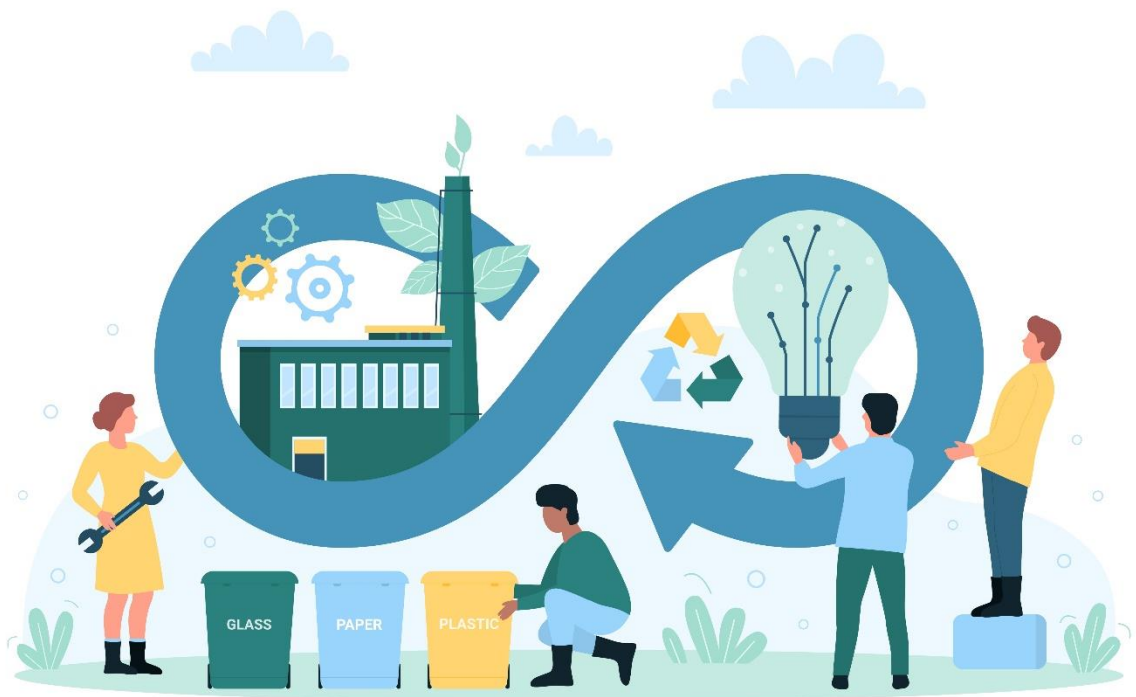


Image #56434618 from colourbox.de

e) Addressing Food Insecurity:

Reuse practices, particularly redistribution of surplus food, help address food insecurity and alleviate hunger. Instead of wasting food, it can be redirected to individuals or communities in need through food banks, shelters, or charitable

organizations. This ensures that edible food reaches those who are food insecure, thereby contributing to a more equitable and just food system.

f) Creating Economic Opportunities:

Reuse and recycling initiatives create economic opportunities in waste management and recycling sectors. These practices generate employment, support local industries, and contribute to economic growth. For example, recycling facilities that process food waste into compost or energy can create jobs and foster the development of a circular economy ecosystem.

In conclusion, reuse and recycling play a crucial role in reducing food loss by extending the lifespan of food products, conserving resources, reducing environmental impact, promoting circularity, addressing food insecurity, and creating economic opportunities. Embracing these practices throughout the food supply chain is essential for building a more sustainable and resilient food system.

5.6. Relevant Policies at EU level

There are several relevant EU policies aimed at addressing food loss and waste. Some of the key policies include:

- a. **Farm to Fork Strategy:** The Farm to Fork Strategy is part of the European Green Deal and sets out a comprehensive framework to make food systems more sustainable. It includes targets to reduce food waste and improve resource efficiency across the food supply chain. European Commission - Farm to Fork Strategy: Visit the European Commission's official website to access detailed information about the Farm to Fork Strategy, its objectives, targets, and measures. Website: https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en

- b. **Circular Economy Action Plan:** The Circular Economy Action Plan focuses on promoting a circular economy where resources are used more efficiently, and waste is minimized. It aims to address food waste through measures such as promoting sustainable production and consumption patterns, improving food labelling, and supporting innovation in food processing and distribution. European Commission - Circular Economy Action Plan: The European Commission provides comprehensive information about the Circular Economy Action Plan, its goals, and initiatives to address food waste and promote resource efficiency. Website: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

- c. **Waste Framework Directive:** The Waste Framework Directive establishes a legal framework for waste management in the EU. It includes provisions to reduce food waste, promote separate collection of biowaste, and encourage waste prevention and recycling. European Commission - Waste Framework Directive: Access the full text of the Waste Framework Directive, which sets out the legal framework for waste management in the EU, including provisions

related to food waste reduction. Website:

<https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>

- d. **Platform on Food Losses and Food Waste:** The European Commission launched the Platform on Food Losses and Food Waste to bring together stakeholders from across the food supply chain to exchange best practices, develop guidelines, and support the implementation of measures to reduce food waste. European Commission - Platform on Food Losses and Food Waste: Learn more about the European Commission's Platform on Food Losses and Food Waste, its objectives, participating stakeholders, and the initiatives it supports. Website:

https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/platform_en

- e. **Common Agricultural Policy (CAP):** The CAP provides support for the agricultural sector in the EU. The recent CAP reform includes a stronger focus on sustainability and environmental objectives, including measures to promote more sustainable farming practices that can help reduce food losses. European Commission - Common Agricultural Policy (CAP): Explore the European Commission's CAP webpage to understand how the recent CAP reform integrates sustainability objectives, including measures to address food loss and waste. Website: <https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy>

These policies, among others, aim to create a more sustainable and efficient food system by addressing food loss and waste at various stages of the supply chain, promoting circularity, and fostering collaboration among stakeholders.

5.7. Conclusions

In conclusion, the module "How could we minimize food loss?" provides participants with a comprehensive understanding of the issue of food loss and equips them with practical strategies to address it. Throughout the module, participants have explored the complex causes and consequences of food loss, including post-harvest losses, supply chain inefficiencies, and consumer behavior.

By delving into innovative approaches and best practices, participants have gained insights into various strategies that can be adopted at different stages of the food value chain to reduce food loss. These strategies include proper handling and storage techniques, efficient transportation and logistics, improved packaging, and sustainable consumption practices.

The module has also highlighted the importance of technology, data analytics, and policy interventions in mitigating food loss and promoting a more sustainable food system. By emphasizing the role of stakeholders, collaboration, and knowledge exchange, participants have developed a holistic perspective on minimizing food loss.

Armed with actionable strategies and a deeper understanding of the environmental, economic, and social impacts of food loss, participants are empowered to make a positive impact within their own communities, organizations, or businesses. By implementing these strategies, we can collectively work towards a more sustainable and resilient food system that ensures food security, reduces waste, and supports a healthier planet.

5.8. Best Practice

SoLaWi Marburg – Example for Community Supported Agriculture

SoLaWi stands for “Solidarische Landwirtschaft“ in German, called Community Supported Agriculture (CSA) in English. Community Supported Agriculture seeks to enable regional, seasonal, organic and sustainable ways of agriculture with less waste and less risk for the farmers, making it a more fair and sustainable way of farming. Normally the CSA associations engage in a long term partnership with farmers in the region, lowering the risk for the farmers, making it possible to plan ahead and take part in decision making. Every SoLaWi/CSA works differently in the details, cooperation and organization, therefore it is important to inform oneself about how exactly the chosen SoLaWi/CSA works before getting involved. In this best practice the focus lies on the SoLaWi Marburg, which is located in Marburg – Giessen surroundings, in Germany: <https://solawi-marburg.de/>.

A video explaining in German how SoLaWi works by the network of SoLaWi's can be found here: <https://www.youtube.com/watch?v=0QndxeDXn-M&t=1s>.



Another insight into another SoLaWi can be found here, with English subtitles available: <https://www.youtube.com/watch?v=4tBPIKrTh-k>

Further information, videos and movies can be found in the media blog of the SoLaWi Network : <https://www.solidarische-landwirtschaft.org/mediathek/filme>

How does the concept work at SoLaWi Marburg?

The membership at SoLaWi Marburg is free. Once a Year all members who want to receive vegetables and fruits in the upcoming season decide at a financial round table how much one share will need to cost to cover the costs of farming, transportation, etc. Each member tells how many shares they want and how much they are willing or able to pay for a share (or multiple shares) monthly, covering one season. Depending on how many costs there are to cover, how much people are willing and able to pay, a general monthly fee for a share will be determined at the financial round table. This monthly minimum share fee will apply for all the people who would like a

share after the financial round table, if there are shares available. Currently the minimum monthly share fee at SoLaWi Marburg for one share per month costs 68 Euro. Additionally, every shareholder is required to help twice at a SoLaWi event or at a harvest (in summer sometimes there is so much harvest to do, that the association helps the farmer).



Image by Giulianna Mändle

When the season starts, every member who has one (or multiple shares) can go to a pickup location once a week and get the quantity of the week's share content. The quantity and content of the weekly share can vary by the seasons harvest. The pickup locations are normally places of SoLaWi members who decided to offer their space as a SoLaWi pick up location, these can be garages, cellars, or other kinds of

pickup locations. Important to notice that the shareholder decides and communicates which pickup location they would like to pick up from during the whole season.

Beside the vegetable & fruit share, there are also other product cooperations offered by SoLaWi Marburg which can be added additionally to the share: bread, coffee, cheese and be picked up at the prospective pickup location. The SoLaWi Marburg also offers events for their members and share holders beside the harvesting: cooking workshops, etc. These events are announced through the Newsletter and on the website in the members login.

One weekly share content at SoLaWi Marburg

The weekly share content at SoLaWi Marburg can vary, depending on the season, harvest and availability. A preview of the weekly share content with recipe suggestions are uploaded into the members section of the SoLaWi Marburg website, here you can see an example of a preview:

LIEFERDATUM: MITTWOCH, 21. JUNI 2023

[Lieferung bearbeiten](#)

LIEFERMENGE	GEMÜSESORTE	ANMERKUNGEN	REZEPTLINKS
1,00 Topf	Buschbasilikum		
1,00 Kopf	Salat		
1,00 Stück	Salatgurken		Zu den Rezepten
1,00 Stück	Fenchel		Zu den Rezepten
1,00 Schale	Erdbeeren		
100,00 Gramm	Ruola		

Screenshot of the Weekly Share Preview with the recipe suggestions.

Examples of one share content in different seasons (Winter/Summer):

- One share content in the week of February 15th 2023: 2kg potatoes, 1kg carrots, 1 white cabbage, 500g beetroot, 125g lamb's lettuce

- One share content in the week of August 10th 2022: 1 salad, 1 kg Zucchini, 1 eggplant, 1 kg tomatoes, 1 cucumber, 1 pattison ufo pumpkin

Example images of a weekly share content (do not represent the examples given above):



Image by Giulianna Mändle



Image by Giulianna Mändle

How does SoLaWi contribute to minimizing food loss?

SoLaWi enables the cooperating farming business to plan ahead, to be able to distribute vegetables and fruits in different sizes, not needing them to be norm sized vegetables and fruit, and the cooperation receives harvesting assistance by the SoLaWi members.



For example :

In June 2023 there are a lot of strawberries on the field, the cooperating farming business informs the SoLaWi that they are not able to harvest all of them and that SoLaWi members are welcome to harvest them. The SoLaWi informs their members who have a share via e-mail and let them know they can harvest strawberries by themselves for themselves and for their pickup location and only need to give a call at the cooperating farming business to let them know that they are coming.

Image by Giulianna Mändle

These organic strawberries could have been food loss :



Image by Giulianna Mändle

BIOKEMA

BIOKEMA produces raw materials, candles and firelighters based on the LIPITEC - Biorefinery concept, which stands for maximum sustainability and CO₂ efficiency in biomaterial production.

The concept of the LIPITEC - Biorefinery is based on the system of closed cycles, the use of vegetable oils, as well as the residual and waste streams in the extraction of biomaterials. The coupling of a non-fossil oil refinery and the use of residual materials is the first biorefinery worldwide to realize this on a large scale.

The raw material of the BIOKEMA products was developed from the industrial turnaround of petroleum products and by abandoning edible oils, such as soy, rapeseed, palm oil, to sustainable and renewable raw materials.

According to the definition of the Agency for Renewable Resources in Germany (FNR), edible oils are renewable but not sustainable if they are used for technical purposes. (BMEL). Food should remain food. Biomass is a renewable raw material, but at the same time always only available in finite quantities on the market, because the cultivation areas and growth rates are limited. One way out is multiple or cascade use. For the Biokema brand, the claim to use sustainable organic resources is not enough. According to the BMU (German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety), the only way to use organic matter sustainably is cascade use.

The products are made from regional biomass, 100% recycled, renewable raw materials and independent of worldwide transportation. Long and climate-damaging transports are avoided by BIOKEMA from the outset, as all necessary raw materials are sourced on the domestic market. Neither kerosene nor palm oil, which has come under criticism, nor other edible oils such as soy and rapeseed are used in the primary production of their products.

BIOKEMA focuses on ethical grounds and consistently holds the opinion that vegetable oils are first and foremost foodstuffs. Instead of supporting the clearing of forests for palm oil extraction, BIOKEMA relies on secondary fats in the production of tea lights, candles and other products. These come from the catering industry or food production, for example.

These residual fats and oils from the food industry have already passed through their first and ethically acceptable life cycle and are subjected by BIOKEMA to countless tests and patented cleaning processes upon receipt. The fats are harmless and according to microbiological tests of renowned laboratories of "Food Grade". The fats originally extracted from plants are used a second time as fuel for the BIOKEMA candles and other products. When burned, it gives way to nature in a climate-neutral way without the carbon contained in petroleum, where it rejoins the natural balance of plant growth and the formation of clean air as carbon and oxygen.

food21

What is food21?

food21 is a company based in Germany that focuses on sustainable food production and innovation.

How does food21 contribute to minimizing food loss?

Reduction of food loss and -waste by forecasting and trend analysis for companies, producers and retailers.



Image #23736273 from colourbox.de

5.9. References

- FAO. (2019). Precision Agriculture for Sustainable Intensification. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca4844en/ca4844en.pdf>.
- FAO. (2019). Integrated Pest Management. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i9529en/i9529en.pdf>.
- FAO. (2018). Crop Diversification for Sustainable Agriculture. Retrieved from <http://www.fao.org/3/CA2061EN/ca2061en.pdf>.
- FAO. (2019). Storage Losses in Grain Chains: Concepts, Terms, and Measurement. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca6032en/ca6032en.pdf>.
- AACC International. (2018). Modified Atmosphere Packaging for Fresh-Cut Fruits and Vegetables. *Cereal Foods World*, 63(1), 19-23.
- Thompson, A. K. (2008). *Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables*. CABI Publishing.
- FAO. (2019). Remote Sensing for Agriculture. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ca4928en/ca4928en.pdf>.
- Kusuma, P. R., & Moonsamy, V. (2020). Internet of Things (IoT) in Agriculture: A Comprehensive Review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 175, 105543.
- LaRue, J., & Griffin, R. (2018). Data Analytics and Precision Agriculture. *The International Journal of Agricultural Management*, 7(4), 97-102.
- FAO. (2019). Farmer Field Schools for Small-scale Agriculture. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i3323e/i3323e.pdf>.
- FAO. (2018). Extension for Rural Development. Retrieved from <http://www.fao.org/3/l8726EN/i8726en.pdf>.

FAO. (2019). Rural Infrastructure and Agricultural Development. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i4013e/i4013e.pdf>.

FAO. (2018). Policy Support and Governance. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i4213e/i4213e.pdf>.

European Commission - Farm to Fork Strategy: Access the European Commission's official website to find detailed information about the Farm to Fork Strategy, its objectives, targets, and measures. [Website](#).

European Commission - Circular Economy Action Plan: The European Commission provides comprehensive information about the Circular Economy Action Plan, its goals, and initiatives to address food waste and promote resource efficiency. [Website](#).

European Commission - Waste Framework Directive: Access the full text of the Waste Framework Directive, which sets out the legal framework for waste management in the EU, including provisions related to food waste reduction. [Website](#).

European Commission - Platform on Food Losses and Food Waste: Learn more about the European Commission's Platform on Food Losses and Food Waste, its objectives, participating stakeholders, and the initiatives it supports. [Website](#).

European Commission - Common Agricultural Policy (CAP): Explore the European Commission's CAP webpage to understand how the recent CAP reform integrates sustainability objectives, including measures to address food loss and waste. [Website](#).

European Space Agency (ESA): Cloud-free crop maps foster sustainable farming. [Link](#).

VI. BEST PRACTICE FROM GREECE

IKEA's initiative in Greece to reduce food waste is a part of the company's global sustainability strategy (IKEA Sustainability Report, 2020). As of 2021, IKEA has set ambitious goals to become climate positive and circular by 2030, which includes reducing food waste in their operations. According to their Sustainability Report for 2020, IKEA has already reduced food waste in their restaurants and bistros by 32% since 2016, and they aim to reduce food waste by a further 50% by 2022 (IKEA Sustainability Report, 2020).

To achieve these goals, IKEA has implemented several measures to reduce food waste in their stores worldwide. For example, they have implemented a "food waste tracker" system in some of their stores, which allows them to monitor food waste and adjust production accordingly. They have also introduced new products made from food waste, such as the "HUVUDROLL" veggie burger, which is made from the leftover parts of vegetables that would otherwise be discarded (IKEA Newsroom).

In Greece specifically, IKEA has partnered with Boroume, a leading food bank organization, to donate unsold food from their stores. According to the President of Boroume, Xenia Papastavrou, this partnership has been a "game changer" for the organization, as it has allowed them to collect and distribute larger quantities of fresh produce to those in need (IKEA Newsroom). Since the partnership began in 2018, IKEA Greece has donated over 72,000 kg of food to Boroume, which has helped feed over 60,000 people (IKEA Newsroom).

Furthermore, IKEA Greece has also implemented new procedures to reduce food waste in their stores, such as reducing portion sizes and implementing better inventory management practices. According to the CEO of IKEA Greece, Anna Granath, these measures have led to a 30% reduction in food waste in their restaurants and bistros since 2018 (IKEA Newsroom).



In conclusion, IKEA's initiative in Greece to reduce food waste is a part of the company's global sustainability strategy, which includes ambitious goals to become climate positive and circular by 2030. By partnering with Boroume and implementing new procedures in their stores, IKEA Greece has been able to make a significant impact on reducing food waste and supporting those in need. As IKEA continues to prioritize sustainability and responsible business practices, it is likely that they will continue to implement innovative solutions to address the issue of food waste in their operations.

https://www.reader.gr/oikonomia/512426_ikea-liftingk-sta-katastimata-kai-parathyro-gia-synergasies-ston-klado-tis-eyexias

