



Hochschule
für Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen



Foto: Christian Trautmann

Weltacker 2022

Ein Projekt der HfWU mit AW-Studierenden des 2. Semesters

Weltacker Tachenhausen – Kurzbeschreibung

2000 m² – das ist die Ackerfläche, die weltweit pro Mensch zur Verfügung steht. Auf dem Weltacker in Tachenhausen wird maßstabsgetreu das angebaut, was pro Erdenbewohner auf dieser Fläche produziert wird: Über 40 Kulturen mit ihren jeweils spezifischen Anforderungen an Saatbettvorbereitung, Saatstärke, Etablierungszeitpunkt und Bestandsführung.

Bei der Umsetzung wurden folgende Anpassungen vorgenommen:

- Kulturen, die auf dem Weltacker kleiner sind als 1 m² werden nicht angebaut.
- Dauerkulturen wie Wein, Ölpalmen, Obstbau etc. werden durch „Spiel- und Sportrasen“ symbolisiert.
- Manche Kulturen fehlen, weil der Anbau nicht gelungen ist. Es gibt daher im Weltacker einige „Lücken“. Dies betrifft z.B. Reis, Maniok u.a. (siehe unten).
- Manche Kulturen, die an unserem Standort sicher nicht wachsen können, wurden durch andere Kulturen der gleichen Gruppe ersetzt, z.B. Baumwolle durch Faserhanf oder Zuckerrohr durch Zuckerhirse.

Die Flächenanteile basieren auf einem von der Zukunftsstiftung Landwirtschaft erstelltem Leitfaden (Sonnen und Haerlin 2019).

Dank an

Zukunftsstiftung Landwirtschaft (Benedikt Haerlin und Michaela Sonnen) für die Erstellung und Bereitstellung des „Leitfadens zum Anlegen eines 2000m² Weltackers“

2. Semester Agrarwirtschaft (AW) 2022 für die praktische Arbeit im Feld: Jonathan Engele, Sebastian Staudacher, Adrian Schlenker, Lilith Ogon und Eileen Decker (Broschüre), Sinah Landmann und Markus Schuler (Beschilderung), Johannes Barth und Manuela Lemke (Saat, Pflanzung und Kulturpflege)

Sina Werner, Studentische Hilfskraft und Studentin AW für Kontakt zu Weltacker Berlin, Saatgutbestellungen und Hilfe bei der Aussaat

Benedikt Hutz, Studentische Hilfskraft

Stefan Würtele (Mitarbeiter HfWU)

Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf für die Fertigstellung dieser Broschüre

Prof. Dr. Carola Pekrun, die gemeinsam mit mir (Sabine Kurz) die Idee hatte für das Projekt
Folgenden Privatpersonen und Firmen Dank für kostenlose Bereitstellung von Saatgut:

Saatenunion (Sommer- und Wintererbsen, Sommerroggen, Wintergerste, Sommer- und Winterdurum, Winterhafer, Sommer- und Winterackerbohnen, Wintererbsen, Sojabohne) bzw Ackermann Saatzucht, BSV, Bingenheimer Saatgut AG, IG Pflanzenzucht

David Traub (Reis)

Voltz Maraichage (Stangenbohnen)

DSV (Öllein, Leindotter, Sommerraps, Buchweizen)

BAFA GmbH (Hanf)

Freudenberger (Gräser, Weißklee und Luzerne)

Manfred Wüstholtz (Tomaten, Kürbis)

Joachim Teeuwen (Küchenkräuter)

Sabine Kurz (Steckzwiebeln)

LTZ Augustenberg, Frau Reutlinger und Dr. Simone Blessing (Erdnüsse, Kichererbsen)

Thomas Vollmer (Landwirt Oberboihingen; Kartoffeln)

Christoph Mauthe (RGT BIGGBEN)

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	6
1. Standort	7
2. Das Konzept „Weltacker“	7
3. Der Ackerfußabdruck eines Durchschnittsbürgers Deutschlands.....	8
4. Übersicht über die Kulturartengruppen im Weltacker	8
5. Die Kulturen im Detail	12
5.1. Getreide	12
5.1.1. Weizen (<i>Triticum aestivum</i> und <i>triticum durum</i>)	12
5.1.1.1. Saatweizen (<i>Triticum aestivum</i>)	12
5.1.1.2. Hartweizen (<i>Triticum durum</i>)	13
5.1.2. Gerste (<i>Hordeum vulgare</i>).....	13
5.1.3. Roggen (<i>Secale cereale</i>).....	14
5.1.4. Mais (<i>Zea mays</i>).....	15
5.1.5. Hafer (<i>Avena sativa</i>)	16
5.1.6. Triticale (<i>Triticale</i>).....	17
5.1.7. Reis (<i>Oryza sativa</i>) (fehlt).....	17
5.1.8. Buchweizen (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	18
5.1.9. Hirsen	19
5.1.9.1. Sorghumhirse (<i>Sorghum bicolor</i>)	20
5.1.9.2. Millethirsen (<i>Panicaceae</i> , echte oder kleine Hirsen)	20
5.2. Gemüse	20
5.2.1. Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>).....	20
5.2.2. Zwiebel (<i>Allium cepa</i>)	21
5.2.3. Kohl (<i>Brassica oleracea</i>)	21
5.2.4. Gurke (<i>cucumis sativus</i> ; ersetzt durch Kürbis).....	22
5.2.5. Kürbis (<i>Curcubita spp.</i>)	22
5.2.6. Melonen (hier: <i>Cucumis melo</i>)	23
5.3. Hülsenfrüchte.....	23
5.3.1. Ackerbohne (<i>Vicia faba</i> L.)	24
5.3.2. Sojabohne (<i>Glycine max</i>).....	24
5.3.3. Kuhbohne (<i>Vigna unguiculata</i> , ersetzt durch Stangenbohnen).....	25
5.3.4. Kichererbse (<i>Cicer arietinum</i>).....	26
5.3.5. Linse (<i>Lens culinaris</i>)	26
5.3.6. Erbse (<i>Pisum sativum</i>)	27
5.3.7. Lupine (<i>Lupinus</i>).....	28

5.3.8.	Erdnuss (<i>Arachis hypogaea</i>)	28
5.4.	Faserpflanzen	29
5.4.1.	Baumwolle (<i>Gossypium</i> spp., hier ersetzt durch Hanf)	29
5.4.2.	Faserlein (<i>Linum usitatissimum</i>) (fehlt)	30
5.5.	Wurzelfrüchte	30
5.5.1.	Yams (<i>Dioscorea</i>) (fehlt)	30
5.5.2.	Maniok (<i>Manihot esculenta</i>) (fehlt)	31
5.5.3.	Kartoffel (<i>Solanum tuberosum</i>)	31
5.5.4.	Süßkartoffel (<i>Ipomoea batatas</i>)	32
5.6.	Ölfrüchte	32
5.6.1.	Öl-Lein (<i>Linum usitatissimum</i>)	32
5.6.2.	Raps (<i>Brassica napus</i>)	33
5.6.3.	Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i>)	34
5.7.	Grünfutter	34
5.7.1.	Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	35
5.7.2.	Weißklee (<i>Trifolium repens</i>)	36
5.7.3.	Ackergras – verschiedene Arten	36
5.8.	Genussmittel	36
5.8.1.	Tabak (<i>Nicotiana rustica</i>)	37
5.9.	Obst	37
5.10.	Zuckerpflanzen	38
5.10.1.	Zuckerrübe (<i>Beta vulgaris</i>)	38
5.10.2.	Zuckerrohr (ersetzt durch Zuckerhirse)	38

Abkürzungsverzeichnis

ha	Hektar (10.000 m ²)
kK	keimfähige Körner
SU	Saatenunion
Tsd	Tausend

1. Standort

Das Hofgut Tachenhausen liegt auf 330m ü. NHN und liegt in der Gemeinde Oberboihingen. Diese gehört zum Landkreis Esslingen und damit zur Region Stuttgart. Geografisch gesehen liegt das Hofgut Tachenhausen zwischen der Schwäbischen Alb und dem Neckartal.

Meteorologische Daten (Mittelwert der letzten 10 Jahre):

Sonnenstunden: 1883 h

Niederschlag: 734 mm

-Temperatur: 10,5° C

-Vegetationstage: 265 d

-Nähere Informationen auf: www.agrimet.de (>Wetterstationen > in Suchfeld „Hofgut Tachenhausen“ eingeben)

Bodenverhältnisse

Lößlehm auf Lias und Dogger, mitteltiefgründig, schwach pseudovergleyte Parabraunerde. Die Fläche ist vollständig drainiert.

2. Das Konzept „Weltacker“

Es leben aktuell ca. 7,5 Milliarden Menschen auf der Welt. All diese Menschen teilen sich etwa 1,5 Milliarden Hektar Ackerland. Somit stehen jeder Person rechnerisch im Durchschnitt 0,2 Hektar bzw. 2000 m² Ackerfläche zur Verfügung. Dazu zählt: Weizen, aus dem wir Brot backen, Kaffee, den wir zum Frühstück trinken, auch Baumwolle für Kleidung, Raps für Biodiesel oder technische Öle. Dauergrünland sowie Nahrung aus Jagd und Fischfang sind in den 2000m² nicht enthalten.

Kurz gesagt: Alles was wir auf Äckern anbauen - Energiepflanzen, Kleidung, Futter und Nahrungsmittel – muss auf diesen 2000 m² seinen Platz finden.

Am Weltacker lässt sich erkennen: Die Einteilung dieser Fläche hängt von Verbrauchs- und Ernährungsgewohnheiten ab. Mit jedem Einkauf erteilen wir Landwirt:innen den Auftrag, ein Stück Acker zu bestellen. Was wir zu welchem Preis kaufen bestimmt, wie der Acker bestellt wird.

Nicht nur der Mensch braucht diese Ackerfläche zum Leben, sondern auch eine Vielzahl weiterer Organismen. Wie die Flächen bewirtschaftet werden bestimmt, welche Arten dort leben können. Manche Arten dieser Erde kommen vorwiegend auf Ackerflächen vor, viele

Arten brauchen andere Ökosysteme zum Überleben: Mehr Ackerfläche heißt weniger Wiesen, Wälder und natürliche Biotope – und damit weniger Artenvielfalt.

Ziel des Weltackers ist es, die „persönlich verfügbare Ackerfläche“ greifbar darzustellen und so ein Gefühl für das eigene Konsumverhalten zu vermitteln. Weiterführende Themen wie Nachhaltigkeit, CO₂-Fußabdruck, „Regional und Saisonal“ und Konkurrenz zwischen Trog, Teller und Tank können anhand vom Weltacker erarbeitet bzw. diskutiert werden.

3. Der Ackerfußabdruck eines Durchschnittsbürgers Deutschlands

Der Weltacker zeigt den globalen Durchschnitt. Der Flächenverbrauch eines Durchschnittsmenschen in Deutschland ist größer: nämlich 2727 m². Wir nutzen also pro Kopf etwa 1/3 mehr Fläche als uns im Durchschnitt zustünde. Etwa die Hälfte dieser Fläche (47%) liegt nicht in Deutschland, und davon wiederum ein erheblicher Anteil im globalen Süden. Etwa die Hälfte des Ackerfußabdrucks von Deutschland hängt mit dem Konsum tierischer Produkte zusammen, ein Viertel mit pflanzlichen Nahrungsmitteln und das letzte Viertel mit Nichtnahrungsmitteln (Kleidung, Energie).¹

4. Übersicht über die Kulturartengruppen im Weltacker

Die landwirtschaftlichen Kulturarten lassen sich in verschiedene Gruppen gliedern. Der Weltacker wurde so angelegt, dass der Anteil der Kulturartengruppe dem tatsächlichen Anteil an der globalen Anbaufläche entspricht. Einzelne Kulturen innerhalb der Gruppen wurden jedoch ersetzt oder fehlen leider, da die Standortverhältnisse den Anbau bei uns nicht erlauben. So fehlt z.B. Reis (konnte nicht erfolgreich etabliert werden). Statt Baumwolle wurden Faserhanf gepflanzt. Die Flächenanteile der Kulturarten wurden von Benedikt Haerlin und Michaela Sonnen von der Zukunftsstiftung Landwirtschaft in einem Leitfaden für Weltacker ermittelt (nicht veröffentlicht).

¹ Umweltbundesamt 2017: Entwicklung von konsumbasierten Landnutzungsindikatoren – Synthesebericht. UBA-Texte 81/2017. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-von-konsumbasierten> (2022-06-07).

Tabelle 1: Übersicht über die Kulturartengruppen (Anteil an der Gesamtfläche) und Kulturen des Weltackers

- Getreide (48%):** Weizen (Saatweizen und Hartweizen), Mais, Reis (fehlt), Hafer, Roggen, Gerste, Triticale, Buchweizen, Sorghumhirse, Millethirse
- Gemüse (4%):** Tomate, Zwiebeln, Kohl, Gurke (fehlt), Kürbis, Melone
- Hülsenfrüchte (15%):** Ackerbohne, Sojabohne, Kuhbohne (ersetzt durch Stangenbohne), Kichererbsen, Linsen (hier: im Gemenge mit Gerste), Erbsen, Lupine, Erdnüsse und Soja (Soja auch Ölpflanze, hier aber zu Hülsenfrüchten gerechnet).
- Faserpflanzen (3%):** Baumwolle (wurde durch Faserhanf ersetzt), Faserlein (fehlt)
- Wurzelfrüchte (4%):** Yams (fehlt), Maniok (fehlt), Kartoffel, Süßkartoffel
- Ölfrüchte (8%):** Öllein, Sommerraps, Ölsonnenblume (Soja wurde zu Hülsenfrüchten gezählt). Weitere hier nicht anbaubare Ölfrüchte sind Oliven, Ölpalmen und Kokospalmen.
- Grünfutter (10%):** Luzerne, Klee, Gras
- Genussmittel (2,3%):** Tabak. Nicht anbaubare weitere Genussmittel: Kaffee, Kakao, Tee, Kautschuk
- Obst (4%):** Die gängigen Obstsorten sind Bäume und können auf diesem Welt-„Acker“ nicht dargestellt werden. Die wichtigsten Obstarten der Welt sind Bananen, Äpfel, Orangen, Mango, Weintrauben und Cashewnüsse.
- Zucker (2%):** Zuckerrüben, Zuckerrohr. Zuckerrohr als nicht anbaubare Kultur wird repräsentiert von Zuckerhirse.

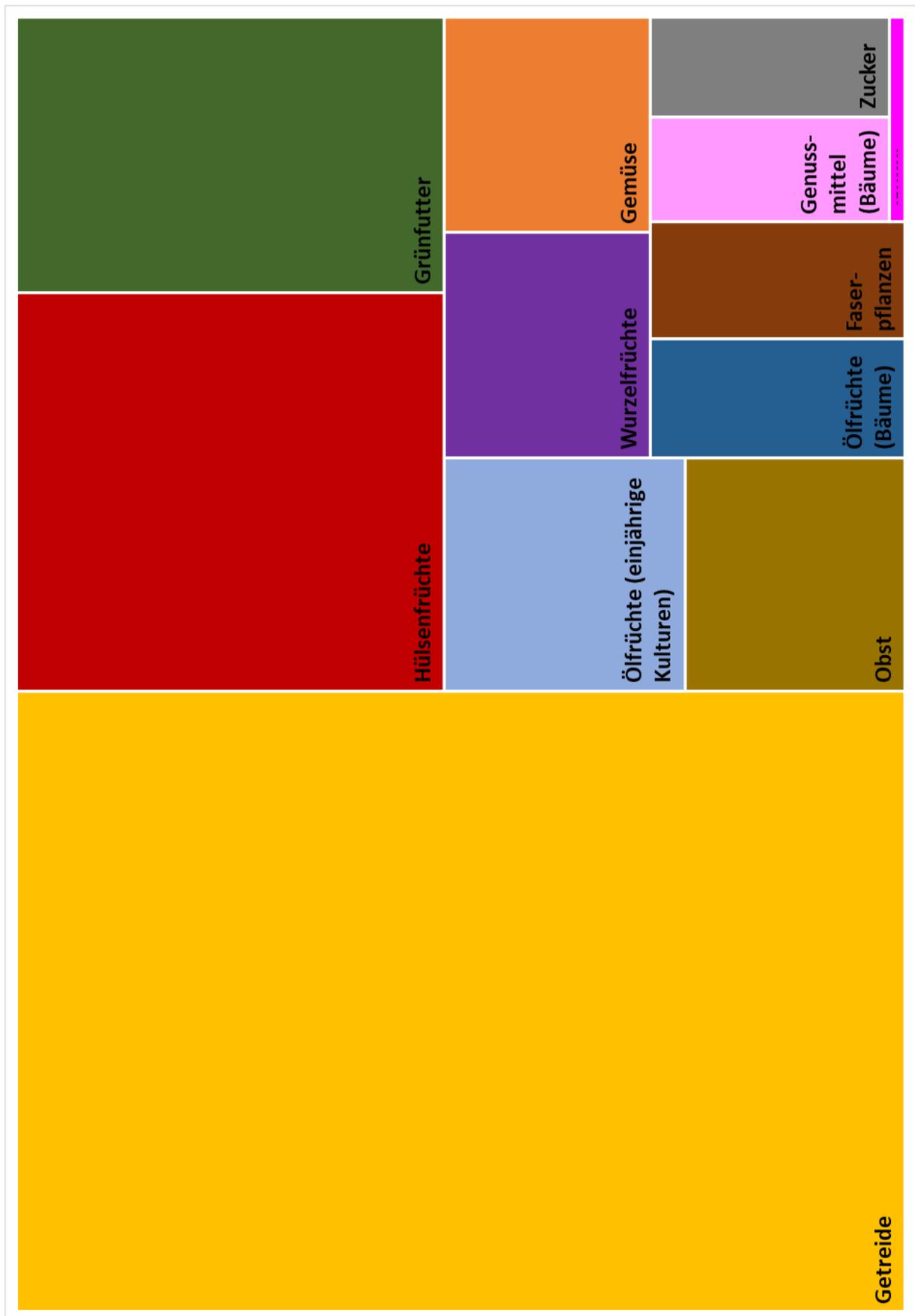


Abbildung 1: Anteile der Kulturartengruppen an der Fläche des Weltackers.

Sportrasen					
Sportrasen					
Sportrasen					
Grünfütter für Tiere					
Grünfütter für Tiere					
Grünfütter für Tiere					
Grünfütter für Tiere					
Tabak	Melone	Spitzkohl	Kürbis	Zwischenfrucht	
Kichererbsen					
Sonnenblumen					
Erdnüsse					
Kartoffeln					
Kartoffeln					
Sojabohne					
Sojabohne					
Süßkartoffel	Kapuzinerkresse	Zwiebeln	Küchenkräuter	Erbse	
Nutzhanf			Lein		
Nutzhanf	Buchweizen	Mütlingswiese	Lupine	Linse / Gerste	Zuckerrübe
Sommererbsen					
Tomate	Kuhbohne			Ackerbohne	
Triticale	Roggen	Hafer	Ackerbohne		
Sommerweizen		Hartweizen			
Sommerweizen					
Mais					
Mais					
Mais					
Millet - Hirse					
Zuckerhirse					
Sorgum - Hirse					

Abbildung 2: Anordnung der Kulturen auf dem Weltacker in Tachenhausen 2022. „Sportrasen“ ersetzt die nicht anbaubaren Baumkulturen. Hartweizen und Sommerweizen sind vertauscht.

5. Die Kulturen im Detail

5.1. Getreide

Getreide ist der wichtigste Kohlenhydratlieferant für die menschliche Ernährung und nimmt den größten Flächenanteil ein. Im engeren Sinn sind Getreide Süßgräser, die zur Körnerernte angebaut werden. Hier werden auch andere Pflanzen mit stärkehaltigen Samenkörnern – so genannte „Pseudogetreide“ wie Buchweizen - zu den Getreiden gezählt.

Etwa die Hälfte des Weltackers (ca. 48%) ist mit Getreide bestellt. Allein die drei wichtigsten Getreide – nämlich Weizen, Reis und Mais – machen etwa 40% der Weltackerfläche aus.

Nur etwa die Hälfte der globalen Getreideproduktion wird direkt für die menschliche Ernährung verwendet. Etwa 40% werden für Viehfutter verwendet, und etwa 10% für industrielle Nutzungen, vorwiegend für Biotreibstoffe.²

5.1.1. Weizen (*Triticum aestivum* und *triticum durum*)

Es gibt verschiedene Weizenarten. Am häufigsten wird der so genannte Saatweizen oder Brotweizen angebaut (*Triticum aestivum*). Außerdem wird *triticum durum* angebaut. Dieser Weizen wird vor allem für Teigwaren verwendet.

5.1.1.1. Saatweizen (*Triticum aestivum*)

Dieser Weizen ist unser klassischer Weizen, diese Art macht etwa 85 % des weltweiten Weizenanbaus aus. Weizen gibt es als Sommerform (Aussaat im Frühjahr) und Winterform (Aussaat im Herbst). In unserem Weltacker wurde Sommerweizen angebaut.

Alle Wintergetreide benötigen die tiefen Temperaturen im Winter, weil sie sonst kein Längenwachstum haben und keine Blüten bilden. Diesen Kältereiz nennt man Vernalisation.

➔ Sorte "SU Ahab" von „Saatenunion“

➔ Saatstärke: 400 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	297,54 m ² (12,5%)
Verwendung:	Ein Großteil des Weizens wird heute als Viehfutter, also als Futterweizen angebaut. Weizen ist für Menschen in

²Global Change Data Lab (32013) Cereals allocated to food, animal feed and fuel, world. Veröffentlicht auf "Our World in Data" basierend auf Daten der FAO. Online unter: https://ourworldindata.org/grapher/cereal-distribution-to-uses?country=~OWID_WRL (2022-06-06)

	vielen Ländern aber ein wichtiges Grundnahrungsmittel und wird vorwiegend als Brotgetreide für Backwaren verwendet.
Besonderheiten:	Wirtschaftlich gesehen die wichtigste Getreideart. Das Bundessortenamt unterscheidet 4 Qualitätsstufen: E (beste Qualität), A (sehr gut), B (gut) und C (unterste Qualität, meist Futterweizen).

5.1.1.2. Hartweizen (*Triticum durum*)

Hartweizen wird vor allem für die Herstellung von Teigwaren („Pasta“) verwendet. Die wichtigsten Anbauggebiete für Hartweizen sind der Mittelmeerraum und Vorderasien. Etwa 15 % der weltweit produzierten Weizenmenge entfällt auf Hartweizen.

➔ Sorte „Duramonte“ von „Saatenunion“

➔ Saatstärke: 320 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	47 m ² (2,4%)
Verwendung:	Aufgrund seines hohen Eiweiß- und des niedrigen Stärkegehalts wird Hartweizen hauptsächlich zur Produktion von Teigwaren verwendet.
Besonderheiten:	Die Körner des Hartweizens sind anders als beim Saatweizen innen gelblich. Hartweizen bevorzugt eher trockenes, warmes Klima. Da die europäische Nachfrage das Angebot weit übersteigt, wird ein Großteil des in der EU verkauften Hartweizens importiert. Gleichzeitig gibt es einen Exportzoll auf das Rohprodukt. Etwas regionalen Hartweizenanbau gibt es auf der Schwäbischen Alb.

5.1.2. Gerste (*Hordeum vulgare*)

➔ Sorte „SU Vireni“ von „Ackermann Saatucht GmbH“ (zweizeilig)

➔ Saatstärke: 320 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	70,28 m ² (3,51%)
---------------------------	------------------------------

Verwendung:	Als Tierfutter, in der menschlichen Ernährung hauptsächlich zur Herstellung von Malz für die Bierbrauereien (dann als Sommerung). Vor allem in Nordafrika auch für Brote.
Besonderheiten:	<p>In unserem Weltacker wurde die Gerste als einzige Kultur in Winterform angebaut. Die größten Gerstenproduzenten der Welt sind Russland und Spanien, gefolgt von Deutschland, Kanada, Frankreich und Australien.</p> <p>Gerste ist eine eher anpassungsfähige Pflanze, die in vielen Regionen sehr ertragreich bei verschiedenen Wetter- und Bodenverhältnissen gedeihen kann. In Mitteleuropa ist Wintergerste in der Regel wesentlich ertragreicher als Sommergerste, hat aber einen höheren Eiweißgehalt, der Wintergerste für die Mälzereien ungeeignet macht.</p> <p>Es gibt zweizeilige und mehrzeilige Gerste. Bei der zweizeiligen Gerste reifen je Spindelstufe nur zwei Körner aus, bei der mehrzeiligen sind es vier oder sogar sechs. Zum Brauen wird ausschließlich zweizeilige Gerste verwendet.</p>

5.1.3. Roggen (*Secale cereale*)

➔ Sorte „Ovid“ von „Saatenunion“ (Sommerroggen)

➔ Saatstärke: 220 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	8 m ² (0,4%)
Verwendung:	<p>In der Küche findet Roggen vor allem in Form von Mehl Verwendung, das hauptsächlich zu Brot verarbeitet wird. Roggenmehl wird zwar oft mit Weizen- oder Dinkelmehl gemischt, hat aber andere Backeigenschaften als diese. Ab einem Roggenmehlanteil von ungefähr 40 Prozent muss</p>

	<p>einem Brotteig Sauerteig zugesetzt werden, ansonsten wird das Brot zu fest. Außerdem sind Roggenmehlteige weicher, deshalb backt man sie am besten in einer Backform und bei hoher Anfangshitze.</p>
Besonderheiten:	<p>Roggen ist eine alte Kulturpflanze, die ihren Ursprung in Vorderasien hat. Die weltweit größten Produktionsmengen an Roggen kommen heute aus Deutschland und Russland.</p> <p>Am häufigsten wird Winterroggen angebaut, der bereits im September ausgesät wird. Er ist ertragreicher als der Sommerroggen. Roggen wird in Deutschland vor allem im Norden und auf Sandböden angebaut, weil er mit wenig Wasser auskommt. Bei uns wurde aus organisatorischen Gründen Sommerroggen angebaut.</p>

5.1.4. Mais (*Zea mays*)

- ➔ Sorte „Searider“ von der „IG Pflanzenzucht“. Sehr frühes Segment.
- ➔ Saatstärke: 10 Kö/m²

Fläche auf dem Weltacker:	274 m ² (13,7%)
Verwendung:	<p>Mais ist die zweitgrößte Flächenkultur in Deutschland nach Weizen. 1960 betrug die Anbaufläche 56 tsd ha, heute sind es 2650 tsd ha (Destatis, DMK). Das sind knapp ¼ der Ackerflächen Deutschlands. Mais wird überwiegend als Silomais angebaut (85%). Dabei wird die ganze Maispflanze vor der Kornreife geerntet und siliert. Maissilage dient als Futter – vor allem in der Milchviehhaltung – oder wird als Substrat für Biogasanalagen verwendet. Die restlichen 15 % sind Körnermais: Dabei werden die reifen Körner geerntet, die restliche Pflanze verbleibt als Stroh auf dem Feld. Maiskörner werden vor allem in der Geflügel- und</p>

	<p>Schweinefütterung verwendet. Mais für die menschliche Ernährung wird in Deutschland kaum angebaut, da diese Maissorten mehr Wärme benötigen.</p>
Besonderheiten:	<p>Mais kommt ursprünglich aus Mittelamerika und wurde dort für die menschliche Ernährung angebaut. Traditionell wird Mais im Gemenge mit Stangenbohnen und Kürbis angebaut (Milpa-System).</p> <p>Eine Besonderheit: Mais enthält eine Vorstufe des Vitamins B3. Wenn Mais vor dem Mahlen in Kalkwasser gekocht wird, wird dieses Vitamin für den menschlichen Organismus verfügbar. Da man dies in Europa früher nicht wusste kam es in Italien durch hohen Maisanteil in der Ernährung zu Mangelernährungen. In Mittelamerika ist das Kochen von Mais in Kalkwasser Tradition. Der feuchte Mais wird dann in speziellen Mühlen vermahlen.</p> <p>Mais ist eine Pflanze, die sehr wenig Pflanzenschutz benötigt (1 x Herbizid). Mais ist sehr stickstoffeffizient, wodurch er mit wenig Düngung auskommt. Aus Umweltsicht problematisch ist der hohe Flächenanteil und der späte Reihenschluss in Kombination mit weitem Reihenabstand. Dadurch sind Maisfelder nämlich sehr erosionsanfällig.</p>

5.1.5. Hafer (*Avena sativa*)

Haferkörner sind meist bespelzt. Die Spelzen müssen in einer Spelzmühle entfernt werden, ehe der Hafer für die menschliche Ernährung – z.B. in Haferflocken – verwendet werden kann. Neben dem Spelzhafer gibt es auch Nackthafer, bei dem sich die Spelzen schon beim Dreschen lösen, so wie z.B. beim Weizen. Nackthafer spielt im Anbau aber nur eine geringe Rolle.

➔ Keine Sorte, es handelte sich um Futterhafer mit sehr schlechter Keimfähigkeit

→ Saatstärke: 160 kg/ha

Fläche auf dem Weltacker:	14 m ² (0,7%)
Verwendung:	Hafer wird vor allem als Futtermittel sowie in der Küche (meistens in Form von Flocken, zunehmend auch als Hafermilch) verwendet. Reines Hafermehl ist aufgrund des geringen Eiweißgehalts nicht zum Backen geeignet.
Besonderheiten:	Sehr geringe Ansprüche an den Boden (abtragende Frucht) Ernährungsphysiologisch hochwertiger als Weizen, vor allem durch die Eisen- und Vitamin B1-Gehalte

5.1.6. Triticale (*Triticale*)

→ Sorte „Somtri“ von der „IG Pflanzenzucht“ (Sommertriticale)

→ Saatstärke: 300 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	6 m ² (0,3%)
Verwendung:	Wird überwiegend als Futtermittel verwendet.
Besonderheiten:	Triticale ist eine sehr junge Kulturpflanze. Triticale ist eine Kreuzung von Weizen und Roggen, die seit dem Ende des 19. Jahrhunderts gezüchtet wird. Triticale wurde gezüchtet, um die anspruchslosigkeit des Roggens mit der Qualität des Weizens zu verbinden.

5.1.7. Reis (*Oryza sativa*) (fehlt)

Als zweite Kulturreisart wird neben *oryza sativa* in Westafrika auch *oryza glaberrima* angebaut, aber weit über 90 % des angebauten Reises ist *oryza sativa*.

→ Sorte unbekannt, von David Traub

→ Saatstärke: 160 kg/ha

Fläche auf dem Weltacker:	223,66 m ² (11,18%)
Verwendung:	Reis wird hauptsächlich für die menschliche Ernährung verwendet und ist für mehr als die Hälfte der Erdbevölkerung das Hauptnahrungsmittel. Nur etwa 4%

	werden als Tierfutter, 3% in der Industrie und 2% als Saatgut wieder verwendet.
Besonderheiten:	Ist vor allem in Asien ein Grundnahrungsmittel und wird dort, insbesondere China, Indien und Südostasien angebaut. Etwa 91% der Welternte werden dort eingebracht. In Europa liegt ein bedeutendes Anbauggebiet in Norditalien (Risottoreis). Die HfWU hat von 2017-2020 Reis mit Bewässerung in Tachenhausen angebaut. Die Pflanzen konnten erfolgreich etabliert werden. Die Bewässerung war problemlos. Allerdings wurden die Bestände nicht reif. Es wurden Risottoreissorten aus Norditalien verwendet: Ein Langkorntyp Sorte 'Baldo' und ein Rundkorntyp 'Selenio'. Wegen seiner langsamen Jugendentwicklung musste der Reis oft gehackt und mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden.

5.1.8. Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*)

Fagopyrum esculentum (Echter Buchweizen) und *Fagopyrum tataricum* (Tartarischer Buchweizen oder falscher Buchweizen) werden in den gemäßigten Gebieten der Welt als Nahrungspflanzen angebaut.

➔ Sorte: „Lifago“ von „DSV“

➔ Saatstärke:

- ca. 125 Körner/m² als Hauptfrucht
- ca. 300 Körner/m² als Zwischenfrucht
- Saatmenge: ca. 20 bis 25 kg/ha als Hauptfrucht
- 50 – 60 kg/ha als Zwischenfrucht bei jeweils 90 % Keimfähigkeit

Fläche auf dem Weltacker:	3,25 m ² (0,16%)
Verwendung:	Buchweizenkörner werden geschält und von der Schale getrennt. Die Körner werden zu Graupen, Grütze, Grieß oder Mehl verarbeitet.

	<p>In Deutschland wird Buchweizen häufig auch als Zwischenfrucht bzw. als Bestandteil von Zwischenfruchtmischungen angebaut. Zwischenfrüchte werden nicht geerntet, sondern dienen dem Boden als „Gründüngung“.</p>
Besonderheiten:	<p>Buchweizen gehört nicht zum Getreide, obwohl der Name dies vermuten lässt. Es handelt sich um ein Knöterichgewächs. Man spricht auch von einem „Pseudogetreide“.</p> <p>Die Früchte des Buchweizens sind glutenfrei, daher spielt deren Mehl eine wichtige Rolle bei der Ernährung von Menschen mit Zöliakie. Buchweizen ist cholesterinsenkend und gut für Crepes verwendbar.</p> <p>Buchweizen stammt aus Asien und wird in Japan und China schon seit Jahrtausenden angebaut. Heute sind die größten Anbaugeländer in China und Russland.</p> <p>In Versuchen der HfWU wurde herausgefunden, dass Buchweizen über seine Wurzelexsudate eine unkrautunterdrückende Wirkung besitzt. Buchweizen wird bei uns vor allem als Zwischenfrucht angebaut. Durch seine kurze Reifezeit fallen die Samen rasch auf den Boden und können in der Folgekultur Probleme bereiten.</p>

5.1.9. Hirsen

Die umgangssprachliche Bezeichnung „Hirse“ ist sehr ungenau, weil damit eine Vielzahl an Pflanzenfamilien und –gattungen gemeint sind: Es gibt die Unkrauthirsen (Fingerhirse, Borstenhirse, Bluthirse, Hühnerhirse) und die Kulturformen. Hier geht es um die Kulturformen. Unter dem Begriff der Sorghum-Hirsen (Gattung *Sorghum*) werden im deutschen Sprachgebrauch die großkörnigen Hirsearten zusammengefasst. Zur Biomasseproduktion werden die Unterarten *Sorghum bicolor* (Zuckerhirse), *Sorghum sudanese* (Sudangras) und die Kreuzung beider Arten *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanese* angebaut.

Die kleinkörnigen Arten werden als Millethirsen (Familie: *Panicaceae*) bezeichnet. Die Millethirse ist weniger ertragreich. Unsere Speisehirsen, die wir aus dem Supermarkt kennen, sind Millethirsen. Es gibt verschiedene Gattungen, die verbreitetste ist *Panicum*.

5.1.9.1. Sorghumhirse (*Sorghum bicolor*)

- ➔ Sorte: *Sorghum bicolor* Sorte RGT Biggben
- ➔ Saatstärke: 22-25 Pfl/m²

Fläche auf dem Weltacker:	49,8m ² (2,49%)
Verwendung:	Es gibt körnerbetonte Sorten und massebetonte Sorten. Beide sind zur Gasgewinnung mittels Biogasanlage
Besonderheiten:	Deutlich größere Körner und damit auch höheren Hektarertrag (14-17 dt/ ha) als Millethirse

5.1.9.2. Millethirsen (*Panicaceae*, echte oder kleine Hirsen)

- ➔ Sorte: ES Willy (körnerbetont), *Sorghum bicolor* L.M. Sorghumhybride, SOC France.
- ➔ Saatstärke: 22-25 Pfl/m²

Fläche auf dem Weltacker:	39,69m ²
Verwendung:	v.a. zur menschlichen Ernährung
Besonderheiten:	Sehr viel geringerer Hektarertrag (7-9 dt/ ha). Die Hirse, die wir hier in Deutschland kaufen ist Millet-Hirse. Millet heißt „Hirse“.

5.2. Gemüse

Gemüse liefert für die menschliche Ernährung wichtige Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe und Ballaststoffe. Anders als Getreide hat Gemüse in der Regel eine geringe Energiedichte. Viel Gemüse zu essen ist daher ein wichtiger Bestandteil gesunder Ernährung. In Deutschland werden etwa 100 verschiedene Gemüsearten angebaut, weltweit sind es mehr als 1000. Aber auch bei Gemüse dominieren einige wenige Arten den weltweiten Anbau.

5.2.1. Tomate (*Solanum lycopersicum*)

- ➔ Verschiedene Sorten von „Manfred Wüsthof“
- ➔ Saatstärke: 12 Pflanzen für 9 m²

Fläche auf dem Weltacker:	9 m ² (0,45%)
Verwendung:	Für die menschliche Ernährung, frisch oder häufig als Konserve (passierte Tomaten, Tomatenmark).
Besonderheiten:	Das Nachtschattengewächs ist eng mit der Kartoffel, der Paprika und der Aubergine verwandt: alle gehören zur Familie der Nachtschattengewächse (<i>Solanaceae</i>). Wegen Anfälligkeit für den Pilz <i>Phytophthora</i> (umgangssprachlich „Braunfäule“) sollte die Tomate nicht neben Kartoffeln stehen. Weil Tomaten allgemein sehr pilzanfällig sind und warme Witterung benötigen, werden sie in Deutschland kommerziell fast nur im geschützten Anbau unter Folientunneln oder in Gewächshäusern angebaut.

5.2.2. Zwiebel (*Allium cepa*)

- ➔ Sorten: Stuttgarter Riesen (weiße Zwiebeln) vom Wochenmarkt
- ➔ Steckzwiebeln

Fläche auf dem Weltacker:	8,47 m ² (0,42%)
Verwendung:	In der Küche als Trockenzwiebel oder Bundzwiebel (mit grünem Laub) sowie in der Naturheilkunde
Besonderheiten:	Bevorzugt geeignet für den Anbau sind Regionen, in denen zur Erntezeit wenig Niederschlag fällt, so dass ein gutes Abreifen auf dem Feld möglich ist. Dies ist vor allem in kontinentalem Klima der Fall, weshalb Zwiebeln gut in Osteuropa wachsen. Weltweit wurden im Jahr 2020 104.554.458 t Zwiebeln geerntet, dabei macht der Hauptproduzent Indien etwa 25% davon aus.

5.2.3. Kohl (*Brassica oleracea*)

Kohl ist sehr vielgestaltig: Allgemein bekannt sind Weißkohl- und Rotkohl, Grünkohl und Wirsing, Blumenkohl, Rosenkohl und Kohlrabi. Das sind alles Varietäten der gleichen

Pflanzenart „Gemüsekohl“ (*brassica oleracea*). Weil alle Varietäten eng verwandt sind, können sie sich leicht kreuzen.

➔ Hofsorte von den Fildern, Betrieb Schumacher (Weißkohl, Spitzkraut)

➔ 1 Pfl/m²

Fläche auf dem Weltacker:	4,72 m ² (0,24%)
Verwendung:	Für die menschliche Ernährung
Besonderheiten:	Kohl wird auf allen Kontinenten angebaut und verzehrt. Das größte Kohl-Anbaugebiet der Welt ist China. Lange Anbaupausen, um Kohlhernie vorzubeugen (keine Zwischenfrucht mit Kreuzblütlern) Benötigt hohe Stickstoffversorgung

5.2.4. Gurke (*Cucumis sativus*; ersetzt durch Kürbis)

Gurken zählen zur Familie der Kürbisgewächse.

➔ Kürbissorte: Eigene Züchtung von Manfred Wüstholtz „ArRoNi“ für seine beiden Enkel Arthur und Roman Nikolai

➔ Saatstärke Kürbis: 2 Pflanzen für das ganze Beet

Fläche Kürbis auf dem Weltacker:	4,09 m ² (0,20%)
Verwendung Kürbis:	Speisekürbis.
Besonderheiten:	Soll als Sorte zugelassen werden Schale essbar. Sehr schmackhaft.

5.2.5. Kürbis (*Curcubita spp.*)

Es gibt verschiedene Kürbisarten. Bekannte Gemüsekürbis-Arten sind der Riesen-Kürbis (*Cucurbita maxima*, hierzu zählt z.B. der Hokkaido), der Moschus-Kürbis (*Cucurbita moschata*, hierzu zählt z.B. der Butternut) und der Garten-Kürbis (*Cucurbita pepo*, hierzu zählt die Zucchini).

➔ Sorte „Uchiki Kuri“ (Speisekürbis) von „Joachim Teeuwen“

→ Saatstärke 0,5 Pfl/ m²

Fläche auf dem Weltacker:	3,46 m ² (0,17%)
Verwendung:	In der Küche als Gemüse und für Öl, als Dekoration
Besonderheiten:	Eine der ältesten Kulturpflanzen der Welt (Funde von ca. 10.000 v. Chr.) Teil der Mischkultur „Milpa“ der Mayas in Südamerika (Bohnen, Mais und Kürbis)

5.2.6. Melonen (hier: *Cucumis melo*)

Der umgangssprachliche Begriff „Melone“ umfasst verschiedene Arten. Die Zuckermelone (*cucumis melo*) gehört zur gleichen Gattung wie die Gurke. Wassermelonen gehören zu einer anderen Gattung (*Citrillus lanatus*).

→ Sorte „Honigmelone ANANAS“ von „Dreschfliegel“

→ Saatstärke 2 Pflanzen für das ganze Beet

Fläche auf dem Weltacker:	6,71 m ² (0,33%)
Verwendung:	Für die menschliche Ernährung
Besonderheiten:	Für Freilandanbau wird Weinbauklima benötigt, ansonsten geschützter Anbau -> Bestäubung durch Insekten muss gewährleistet werden. In Tachenhausen wurden Melonen 2020 zum ersten Mal angebaut von Gärtnermeister Joachim Teeuwen. Die Früchte waren süß und saftig.

5.3. Hülsenfrüchte

Hülsenfrüchte können durch eine Symbiose mit Bakterien der Gattung *rhizobium* Luftstickstoff binden und sind dadurch weitgehend unabhängig von der Stickstoffverfügbarkeit im Boden. Die Früchte der Hülsenfrüchte haben einen besonders hohen Eiweißgehalt. Das gibt ihnen eine besondere Bedeutung in der menschlichen Ernährung und in der Tierfütterung.

5.3.1. Ackerbohne (*Vicia faba* L.)

→ Sorte „Fuego“ von „Saatenunion“

→ Saatstärke: 40 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	50 m ² (2,5%)
Verwendung:	Wird als Futtermittel v.a. in der Rindermast, aber auch für die menschliche Ernährung verwendet. Tieren wird sowohl Samen als auch der ganze Spross verfüttert. Der Mensch hingegen genießt meist nur die sehr jungen Bohnen, dann „dicke Bohnen“ genannt.
Besonderheiten:	Körnerleguminose mit Bedeutung im Ökolandbau Benötigt tiefgründigen Boden für Bildung einer Pfahlwurzel.

5.3.2. Sojabohne (*Glycine max*)

→ Sorte „Pocahontas“ von „Saatenunion“

→ Saatstärke: 60 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	110 m ² (hätten eigentlich 152 m ² sein müssen, aber der Platz hat nicht mehr gereicht. 7,5%.)
Verwendung:	80% des Sojabedarfs in Deutschland wird aus Nord- und Südamerika importiert, vor allem als Futter für Geflügel und Mastschweine. Von der Importware sind mehr als 90% gentechnisch verändert. Die Sojabohne ist sehr proteinreich (ca. 340 g /kg Futtermittel) und hat eine für die Fütterung sehr gute Aminosäurezusammensetzung. Außerdem haben Sojabohnen einen hohen Ölgehalt. Ein hoher Ölgehalt wird in der Züchtung für den Europäischen Anbau nicht forciert werden, weil hier Raps- und Sonnenblumen als Speiseölf Früchte angebaut werden. Außerdem ist ein zu hoher Ölgehalt in der Fütterung von Nachteil (schlechte Speckqualität beim Schwein). Sojaextraktionsschrot (44% Rohprotein) bleibt bei der

	Ölgewinnung übrig und ist ein eiweißreiches Futtermittel mit ausgewogenem Aminosäurenanteil. Voraussetzung für eine gute Verdaulichkeit ist das Toasten, um Trypsininhibitoren zu zerstören. Anschließend wird das Eiweiß beispielsweise vom Schwein zu 84 % verwertet.
Besonderheiten:	Die Eiweißinitiative Baden-Württemberg fördert seit vielen Jahren u.a. den heimischen Sojaanbau. Die HfWU hat viele Jahre Sojaversuche gemacht zu Herbizideinsatz und Sorten. Da die Sojabohne so viel Eiweiß ins Korn verlagert hinterlässt der Sojaanbau wenig Stickstoff im Boden, anders als z.B. beim Anbau von Ackerbohnen.

5.3.3. Kuhbohne (*Vigna unguiculata*, ersetzt durch Stangenbohnen)

Kuhbohnen brauchen wärmere Standorte. Daher wurde die Kuhbohne bei uns durch die Stangenbohne ersetzt (*phaseolus vulgaris*).

- ➔ Sorte „Neckarkönigin“ von „Voltz Maraichage“ (Stangenbohne!)
- ➔ Saatstärke: 5-7 Körner pro Stange

Fläche auf dem Weltacker:	20,97 m ² (1,04%)
Verwendung:	Die Verwendung der Kuhbohne ist je nach Region und Tradition sehr unterschiedlich. Wird aber in Afrika, Indien und Südamerika zur menschlichen Ernährung verwendet. Sowohl als Gemüse oder zu Mehl verarbeitet. Neben der menschlichen Ernährung dient die Kuhbohne auch als Viehfutter. Rankende und kriechende Typen werden als Bodendecker zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit angebaut.
Besonderheiten:	Seit 2011 werden in Tachenhausen Feldversuche in Stangenbohnen und Mais (Gemengeanbau) für die Tierfütterung durchgeführt. Die reife Kuhbohne enthält 23-25% Eiweiß und 50-67% Stärke. Außerdem besitzen sie B-Vitamine und Folsäure,

	die wichtig in der Prävention von Fehlgeburten und Missbildungen bei Neugeborenen ist.
--	--

5.3.4. Kichererbse (*Cicer arietinum*)

→ Sorte: keine Sorte. Bezug durch das LTZ Augustenberg

→ Saatstärke: 160 kg/ha

Fläche auf dem Weltacker:	24,06 m ² (1,20%)
Verwendung:	In der menschlichen Ernährung
Besonderheiten:	Extrem steigende Nachfrage in DE, Anbau spielt bisher allerdings keine Rolle Kichererbse wird vorwiegend in subtropischen Gebieten angebaut und verträgt Trockenheit sehr gut. Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

5.3.5. Linse (*Lens culinaris*)

Die Linse hat auf der Schwäbischen Alb eine lange Anbautradition, war dann seit den 1960 Jahren verschwunden – und damit auch die traditionellen Sorten. 2006 wurden traditionelle Alblinsensorten in einer Samenbank in St. Petersburg wiederentdeckt.

→ Sorte Alblinse (Konsumware) zusammen mit Sommergerste Lexy

→ Saatstärke:

- 60-100 kg/ha plus 30% der Aussaatstärke für die Stützfrucht

Fläche auf dem Weltacker:	7,53 m ² (0,38%)
Verwendung:	Menschliche Ernährung, vor allem in Indien und im arabischen Raum, sehr alte Kulturpflanze.
Besonderheiten:	Linsen sind wenig standfest, deshalb Anbau in unseren Breiten fast ausschließlich im Gemenge (Gemengepartner dient als Stützfrucht) → Linse muss nach Ernte von Stützfrucht getrennt werden

	<p>Intolerant gegenüber Staunässe, bevorzugt Kalkboden (-> Linsenanbau auf der Schwäbischen Alb!)</p> <p>Die Linse hat auf der Schwäbischen Alb eine lange Anbautradition, war dann seit den 1960 Jahren verschwunden – und damit auch die traditionellen Sorten. 2006 wurden traditionelle Alblinsensorten in einer Samenbank in Sankt Petersburg wiederentdeckt und angebaut.</p> <p>Die HfWU hat 2007 mit der Vermehrung von der kleinen und der großen Alblinse und der Hellerlinse mit je 100 Samen aus Genbanken begonnen. Heute werden auf der Schwäbischen Alb wieder mehr als 180 ha Linsen angebaut.</p>
--	---

5.3.6. Erbse (*Pisum sativum*)

➔ Sorte: „Salamanca“ von der „Saatenunion“ (Futtererbse)

➔ Saatstärke: 60 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	12 m ² (0,6%)
Verwendung:	Verwendung als Nahrungsmittel. Auf Ökobetrieben auch zur Schweinefütterung als Eiweißfuttermittel, weil dort keine Import-Sojabohnen zur Verfügung stehen.
Besonderheiten:	Erbsen sind Leguminosen und reichern den Boden mit Stickstoff an, deshalb ist deren Anbau im Rahmen des jährlichen Fruchtwechsels für die Bodenfruchtbarkeit wichtig. Erbsen sind für Kleingärtner und Selbstversorger ein Gemüse, welches im Garten nicht fehlen sollte. Im Ackerbau haben Erbsen eine geringe Selbstverträglichkeit und brauchen daher lange Anbaupausen, im Ökolandbau von 7-10 Jahren.

5.3.7. Lupine (*Lupinus*)

Es gibt verschiedene Lupinenarten, die wichtigsten sind die Weiße Lupine (*lupinus albus*), die Blaue Lupine (*lupinus angustifolius*) und die Gelbe Lupine (*lupinus luteus*).

➔ Sorte „Celina“ von der DSV (gleiche Sorte wie Betriebschlag 7)

➔ Saatstärke:

- Weiße Lupine 220-340 kg/ha(Ø220); 55 kK/m²
- Blaue Lupine 90-200 kg/ha (Ø135)
- Gelbe Lupine 95-160 kg/ha (Ø130)

Fläche auf dem Weltacker:	1,09m ² (0,05%)
Verwendung:	Lupinensamen enthalten hochwertiges Eiweiß, das sowohl als Ersatz für importiertes Soja im Viehfutter als auch in der menschlichen Ernährung eingesetzt wird.
Besonderheiten:	Weiße Lupine: wächst bevorzugt auf sandigen, kalkarmen Lehm- und Lössböden. Benötigt leicht sauren pH-Wert von < 7. Die Blaue Lupine: wächst meist auf sandigen Lehmböden. Benötigt sauren (pH-Wert 5-6,8). Die Gelbe Lupine: wächst meist auf sandigen, kalkfreien Böden (pH 4,6 bis 6,0). Der Eiweißgehalt (339 g/kg Futter bei 88% TS) ist genauso hoch wie von Sojabohnen. Ertrag ca 25 dt/ha.

5.3.8. Erdnuss (*Arachis hypogaea*)

➔ Keine Sorte. Saatgut vom LTZ Augustenberg, Anne Reutlinger

➔ Saatstärke 160 kg/ha

Fläche auf dem Weltacker:	37,37m ² (1,86%)
Verwendung:	Lebensmittel und Kosmetik
Besonderheiten:	Die Erdnuss gehört in die Familie der Hülsenfrüchte (daher pea-nut) zur Unterfamilie der Schmetterlingsblütler. Die Erdnüsse wachsen unterirdisch. Es sind keine Knollen wie bei der Kartoffel, sondern die Pflanze verlängert von der Blüte ausgehend die Basis des Fruchtblattes auf 1 bis 20

	<p>cm. Diese Verlängerung dringt in den Boden ein. An deren Ende wächst unterirdisch die Frucht. Durch die Biologie ist für einen erfolgreichen Anbau ein sehr sandiger Boden notwendig.</p> <p>Während wir Erdnüsse vor allem als Knabberspaß und Erdnussbutter kennen, werden in einigen Regionen Afrikas Erdnüsse wie Erbsen oder Bohnen gekocht oder als Brei gegessen.</p>
--	---

5.4. Faserpflanzen

5.4.1. Baumwolle (*Gossypium* spp., hier ersetzt durch Hanf)

Es gibt eine ganze Reihe verschiedener Baumwoll-Arten. Die häufigsten Arten im Anbau sind *gossypium hirsutum* (ca. 90 %) und *gossypium barbadense* (8%, sehr hohe Qualität). *Gossypium herbaceum* und *gossypium arboreum* („tree cotton“) machen zusammen nur etwa 2 % aus. Da Baumwolle bei uns nicht wächst wurde die Baumwolle durch Faserhanf (*canabis sativa*) ersetzt. Baumwolle ist die wichtigste Faser für Bekleidung. Etwa 80 % der angebauten Baumwolle ist genetisch verändert (GMO).

Angaben zum ersatzweise angebauten Faserhanf:

- ➔ Sorte: „Finola“ von „BAFA GmbH“
- ➔ Saatstärke: 30 kg/ha bzw. 250 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	50,3 m ² (2,51%)
Verwendung (Faserhanf):	Wird insbesondere für die Autoherstellung als Naturfaserverbundstoff sowie in der Industrie als Dämmstoff herangezogen. Darüber hinaus kommt er bei der Produktion von Textilien, Papier und Seilen zum Einsatz.
Besonderheiten:	Hanf braucht als Tiefwurzler wenig Wasser. Es dürfen nur Sorten gesät werden (zurzeit 58), die zertifiziert, zugelassen und einen THC- Gehalt von unter 0,2 Prozent haben.

	Hanf produziert ähnlich dem o.g. Buchweizen allelopathische Substanzen, weswegen das Unkraut in seiner Nähe nicht so gerne keimt.
--	---

5.4.2. Faserlein (*Linum usitatissimum*) (fehlt)

- ➔ Erhaltungssaatgut für nicht kommerzielle Zwecke „Golden“ von „Vern eV“ (Verein zur Erhaltung und Rekultivierung von Nutzpflanzen), IPK Gatersleben, weißblühend
- ➔ Saatstärke: 14 g/m² oder 83 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	3,19 m ² (0,16%)
Verwendung:	Wird überwiegend in der Textilindustrie verwendet, wird dort zu hochwertigen Garnen und Leinenstoffen verarbeitet.
Besonderheiten:	Hat nicht gekeimt. Von den 500 Samen sind 4 aufgelaufen. Wurde dann umgebrochen und es wurden 4 Pflanzen Strauchbasilikum an die Stelle gepflanzt.

5.5. Wurzelfrüchte

5.5.1. Yams (*Dioscorea*) (fehlt)

Yams ist eine überaus artenreiche Pflanzengattung der tropischen Gebiete. Sie umfasst etwa 800 Arten. Typisch für Yams sind die Rhizome oder Wurzelknollen, die stärkeereich sind und für die menschliche Nahrung verwendet werden.

- ➔ Samen von „Nutzpflanzen-Gartenpflanzen“. Leider ist kein einziger Samen aufgelaufen.

Fläche auf dem Weltacker:	10,23 m ² (0,51%)
Verwendung:	Wird als Nahrungs- und Heilpflanze verwendet.
Besonderheiten:	Bei den meisten angebauten Arten erreicht die unterirdische Knolle eine Länge von bis zu 2 Metern. Ihr Geschmack ist süßlich und ähnelt dem von Esskastanien und Kartoffeln.

5.5.2. Maniok (*Manihot esculenta*) (fehlt)

Maniok wird auch als Cassava bezeichnet.

- ➔ Sorte: „Roter Erstling“ von „Kartoffel Müller“, weil sie rotes Laub hat und damit dem Maniok ähnlichsieht. Nachdem die Sorte nicht mehr verfügbar war, wurde der Maniok ersatzlos von der Weltackerfläche gestrichen.

Fläche auf dem Weltacker:	34,05m ² (1,7%)
Verwendung von Maniok:	Die Wurzelknolle wird hauptsächlich als Nahrungsmittel verwendet, gelegentlich werden auch die Blätter als Gemüse benutzt.
Besonderheiten von Maniok:	Knollen können ein Gewicht von bis zu 10 kg erreichen. Sie werden von einer verkorkten, meist rötlich braunen äußeren Schicht umgeben, innen sind sie meist weiß, gelegentlich auch gelb oder rötlich. Bevorzugt warmes humides Klima und besitzt nur eine geringe Resistenz gegenüber niedrigen Temperaturen.

5.5.3. Kartoffel (*Solanum tuberosum*)

- ➔ Verschiedene Sorten von Thomas Vollmer, Landwirt Oberboihingen (Spende)
- ➔ Pflanzstärke: 3 t /ha, variiert aber je nach Knollengröße

Fläche auf dem Weltacker:	27 m ² (1,35%)
Verwendung:	Als Speisekartoffel direkt in der menschlichen Ernährung, als Futterkartoffel (Bedeutung abnehmend) sowie als Rohstoff für z.B. Alkohol.
Besonderheiten:	Die Kartoffel ist botanisch gesehen eine unterirdische Sprossknolle. Dadurch ist es zu erklären, dass die Knolle sich bei Lichtexposition grün verfärbt (Einlagerung von Chlorophyll zur Photosyntheseaktivität). Gleichzeitig entsteht bei diesem Vorgang Solanin, ein Saponin, mit dem die Pflanze sich vor Fressfeinden schützt. Aus der Sorte Belana kann hervorragender Kartoffelsalat gemacht werden.

5.5.4. Süßkartoffel (*Ipomoea batatas*)

→ 5 Pflanzen von „Gärtner Pötschke“

→ Pflanzstärke 0,5 Pfl/m² auf das Mistbeet oder den Komposthaufen

Fläche auf dem Weltacker:	11,47 m ² (0,57%)
Verwendung:	Als Nahrungsmittel (auf dem dritten Platz der Weltproduktion von Wurzeln-/Knollennahrungspflanzen) nach Kartoffeln und Maniok
Besonderheiten:	Die bedeutendsten Lieferanten für DE sind Spanien und die Niederlande. Enthält 3x so viel Zucker wie herkömmliche Kartoffeln, lässt den Blutzuckerspiegel aber nur langsam ansteigen. Sogar die Blätter sind essbar. Botanisch ist die Süßkartoffel eine Windenart. Zur Vermehrung legt man eine Süßkartoffel zum Keimen auf Anzuchterde und schneidet die Triebe ab. Diese werden dann zur Wurzelbildung in Wasser gestellt und in Töpfe gepflanzt. Wir haben fertige Pflanzen im Internet gekauft (Gärtner Pötschke).

5.6. Ölfrüchte

Ölfrüchte stehen auf 8 % des Weltackers, darunter aber nur 5 % einjährige Ölfrüchte (Sonnenblume, Raps, Lein). Die übrigen Ölfrüchte sind Bäume und können nicht gezeigt werden: Oliven (14m²), Ölpalmen (24m²) und Kokospalmen (16m²). Auch Soja kann als Ölfrucht angebaut werden, wurde hier aber zu den Hülsenfrüchten gezählt, weil ihr hoher Eiweißgehalt noch wichtiger ist als der Ölgehalt und weil Soja zur Familie der Hülsenfrüchte zählt. Soja wird auf 152 m² oder 7,6 % des Weltackers angebaut.

5.6.1. Öl-Lein (*Linum usitatissimum*)

→ Sorte „Lirinia“ von „DSV“

→ Saatstärke: 30 kg/ha

Fläche auf dem Weltacker:	3,46 m ² (0,17%)
---------------------------	-----------------------------

Verwendung:	Die Leinsamen werden nur zu einem geringen Teil direkt in Backwaren, als Speiseöl und als Naturheilmittel bei Verdauungsstörungen verwendet. In der Industrie wird Lein zu Farben, Lacken, Firnissen, Druckfarben, Wachstüchern, Schmierseife und Linoleum verarbeitet sowie für die Herstellung von Kosmetika und Pflegemitteln eingesetzt.
Besonderheiten:	Da Öllein eine anspruchslose Pflanze ist, kann er relativ extensiv kultiviert werden. Seit Ende der 80er Jahre wird Öllein wieder in Deutschland angebaut, aktuell auf einer Fläche von 3.400 ha

5.6.2. Raps (*Brassica napus*)

- ➔ 00-Sorte: „Menthal ZS“ von Rapool, Bezug über DSV. 00 steht für „glucosinolfrei“
- ➔ Saatstärke: 60-80 kK/m²

Fläche auf dem Weltacker:	56,62m ² (2,83%)
Verwendung:	Rapsöl wird als Speiseöl zum Kochen aber auch in der energetischen Nutzung verwendet. Außerdem als Futtermittel und Einstreu und als Rapsstroh genutzt.
Besonderheiten:	Raps ist sehr pflanzenschutzmittelintensiv: Durch die Zucht auf glucosinolfreie Sorten wurde die Pflanze schmackhaft für Fraßfeinde. Daher intensive Bekämpfung von Fraßfeinden notwendig. Raps wird üblicherweise als Winterraps angebaut und bereits im August ausgesät. Damit steht Raps fast ein ganzes Jahr lang auf dem Acker. Mental ist die einzige kohlhernieresistente Sommerrapsorte in Europa. Raps hat wie Soja Öl und Protein. Angebaut wird er wegen seinem Ölgehalt (Ölpflanze). Was beim Pressen übrig bleibt ist der Rapskuchen, ein wertvolles, weil

	proteinhaltiges Futtermittel. Rapskuchen wird vor allem in der Rinderfütterung eingesetzt.
--	--

5.6.3. Sonnenblume (*Helianthus annuus*)

→ Sorte: „D120“ von „Bingenheimer Saatgut AG“

→ Saatstärke: 7/m²

Fläche auf dem Weltacker:	40 m ² (2%)
Verwendung:	Besonders bekannt ist die Sonnenblume da sie als Speiseöl verarbeitet wird. Ebenso bekannt sind Sonnenblumenkerne als Zusatz zu Brot oder Müsli. Die Kerne und die Blütenblätter werden aber auch in der Medizin und der Kosmetik verwendet.
Besonderheiten:	Die Größe der Fläche zeigt den Stellenwert der Ölsonnenblume. Führend im Anbau sind zurzeit die Ukraine und Russland, was einen Teil des jüngsten Preisanstiegs von Sonnenblumenöl erklärt. Weitere wichtige Anbauländer sind China, Argentinien, Tansania, Frankreich und die Balkanländer. In Deutschland wurden 1995 auf 52 Tausend Hektar Sonnenblumen angebaut, während es 2016 nur noch rund 17 Tausend Hektar waren. Nun steigt der Anbau aber wieder an, und 2020 waren es bereits wieder 28 Tausend Hektar.

5.7. Grünfutter

Grünfutter kann man auch als „temporäres Grünland“ bezeichnen. Es werden Pflanzen angebaut, die auch auf Wiesen und Weiden vorkommen können, aber nach einem oder maximal fünf Jahren folgen wieder andere Ackerkulturen. Angebaut werden verschiedene Gräser sowie Leguminosen (Luzerne, Weißklee u.a.). Geerntet wird die ganze Pflanze für die Tierfütterung (als Frischfutter, Silage oder Heu). Meist werden diese Pflanzen in der Praxis als Mischungen angebaut. Grünfutter – insbesondere Klee gras – spielt eine besondere Rolle im Ökologischen Landbau: Klee gras fixiert Stickstoff, unterdrückt Ackerunkräuter und verbessert

die Bodenfruchtbarkeit. Im ökologischen Landbau liegt der Kleeanteil bei etwa 20% der Ackerfläche, konventionell liegt der Grünfütteranbau in Deutschland bei ca. 5%.

Auf dem Weltacker beträgt der Grünfütteranteil 10,5 % (211 m²).

Nicht berücksichtigt im Weltacker ist Dauergrünland (dauerhafte Wiesen und Weiden). In Deutschland gibt es etwa 12 Mio ha Ackerland und 5 Mio ha Dauergrünland.

5.7.1. Luzerne (*Medicago sativa*)

➔ Sorte „Plato“ von „Feldsaaten Freudenberger“

➔ Saatstärke 25 kg/ha

Fläche auf dem Weltacker:	Zusammen mit Klee und Gras 211 m ² Grünfütter
Verwendung:	Weltweit als Viehfütter. Königin der Fütterpflanzen
Besonderheiten:	Tiefwurzler. Sehr trockenresistent. Für die folgende Hauptfrucht muss gepflügt werden, da die Pflanzen sonst wieder austreiben. Die Luzerne gehört wie Hülsenfrüchte und Klee zu den Leguminosen, d.h. sie muss nicht gedüngt werden.

5.7.2. Weißklee (*Trifolium repens*)

→ Sorte „Bombus“ von „Freudenberger“

→ Saatstärke 12-15 kg/ ha

Fläche auf dem Weltacker:	211 m ² zusammen mit Luzerne und Gras
Verwendung:	Weißklee wird als Gründüngung und Untersaat in Getreide und Mais genutzt. Durch seinen niederen Wuchs verträgt er häufige Schnittnutzung gut.
Besonderheiten:	Zählt wie alle Kleearten zu den Leguminosen, ist also ein Stickstoffsammler. Biobetriebe haben wegen dem häufigen Anbau Probleme mit Kleekrebs.

5.7.3. Ackergras – verschiedene Arten, siehe Etikettenstab

Sorte	Art	
Rusa	<i>Lolium hybridum</i>	Bastardweidelgras
(Glatthafer)	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer
Lyra	<i>Dactylis glomerata</i>	Knaulgras
Elodie	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohrschwengel
Reverent	<i>Festuca rubra</i>	Rotschwengel
Soraya	<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras
Alopex	<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesenfuchsschwanz
Polarking	<i>Phleum pratense</i>	Weisen-Lieschgras
Selista	<i>Poa pratensis</i>	Wiesenrispe
Pardus	<i>Festuca pratensis</i>	Wiesenschwengel

5.8. Genussmittel

Genussmittel sind Mittel, die nicht in erster Linie wegen ihres Nährwertes oder aus medizinischen Gründen konsumiert werden, sondern wegen ihres Geschmacks oder ihrer Wirkung. Zu den Genussmitteln zählen Kaffee (13 m²), Tee (5 m²), Kakao (13 m²) sowie Tabak (5,75 m²). Dargestellt werden kann hier nur der Tabak, alle anderen genannten Pflanzen sind Bäume.

Der Einfachheit halber wurde im Weltacker auch der Kautschuk (14 m²) zu den Genussmittelpflanzen gezählt, obwohl sein Harz vorwiegend industriell verwendet wird und gar nicht konsumiert wird.

5.8.1. Tabak (*Nicotiana rustica*)

- ➔ Sorte „Bauerntabak Rustika“ von „Dreschflegel“
- ➔ Pflanzen/ha unbekannt

Fläche auf dem Weltacker:	5,75 m ² (0,28%)
Verwendung:	Genussmittel
Besonderheiten:	<p>Nachtschattengewächs (wie Tomate und Kartoffel) aus Mittelamerika</p> <p>Sehr frostempfindlich, Auspflanzung erst ab Mai</p> <p>Erster Tabakanbau in DE ab dem 16. Jahrhundert mit stark steigender Bedeutung (v.a. in Baden und der Pfalz), seit 21. Jahrhundert allerdings nicht mehr relevant.</p> <p>Tabak ist in seiner Heimat nach einem Waldbrand die erste Pflanze, die wieder wächst. Daher musste sie sich in der Evolution ganz besonders gegen Fraßfeinde wehren.</p> <p>https://youtu.be/kzfupX-QGP4 (oder wehrhafte Pflanzen eingeben in Youtube)</p>

5.9. Obst

Obst wird theoretisch auf etwa 4 % des Weltackers angebaut. Aber Obst sind Früchte mehrjähriger Pflanzen – also von Bäumen oder Sträuchern, die hier nicht angebaut werden konnten. Hier als Ersatz eine Übersicht über die theoretischen Flächenanteile der wichtigsten Obstarten, die zusammen 2,5 % des Weltackers ausmachen.

Art	m ²	%
Bananen	14	0,7%
Weintrauben	9	0,5%
Äpfel	7	0,4%

Orangen	5	0,3%
Mango	7	0,4%
Cashew	7	0,4%

5.10. Zuckerpflanzen

Zuckerpflanzen (Zuckerrübe und Zuckerrohr) stehen auf etwa 2 % der Weltackerfläche. Der weitaus meiste Zucker stammt von Zuckerrohr (ca. 85 % der Zuckerpflanzenfläche ist mit Zuckerrohr bestellt). Bei uns angebaut werden kann nur die Zuckerrübe, daher wurde Zuckerrohr durch Zuckerhirse ersetzt.

5.10.1. Zuckerrübe (*Beta vulgaris*)

→ Sorte „Beretta“

→ Saatstärke: 95.000 Körner/ha

Fläche auf dem Weltacker:	5,93 m ² (0,30%)
Verwendung:	Wird fast ausschließlich zur Herstellung von Rübenzucker verwendet.
Besonderheiten:	Gute Wirtschaftlichkeit in der Vergangenheit durch Zuckermarktordnung. Große Zuchtfortschritte bzgl Schosserneigung nach Kältereiz und hohe Erträge in Tachenhausen (929 dt/ha im Durchschnitt der Jahre 2016-2020)

5.10.2. Zuckerrohr (ersetzt durch Zuckerhirse)

→ Sorte: keine Zuckerhirse verfügbar. Energiesorte (RGT Amiggo) stattdessen, *Sorghum bicolor* L. Moench. SOC France. Sorghumhybride, kornbetont.

→ Saatstärke: 22-25 Pfl/m²

Fläche auf dem Weltacker:	36,63m ² (1,83%)
Verwendung:	Als Melasse und Biokraftstoff
Besonderheiten:	Stark zuckerhaltig

