









# BODEN STÄNDIG BODEN

Versuch einer ganzheitlichen, räumlich - systematischen Betrachtung  
zur Entwicklung kleinstrukturierter Landwirtschaft

## DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades eines Diplomingenieurs

Studienrichtung: Architektur

Christian Jaritz / Robert Pirker  
(Diplomstudium) (Masterstudium)

Institut für Architektur und Landschaft  
[i a&l]  
Mai 2014

Technische Universität Graz  
Erzherzog-Johann-Universität  
Fakultät für Architektur

Betreuer:  
Univ.-Prof.Dipl.-Ing.(FH) MDesS Harvard MLA Klaus K. Loenhart



Deutsche Fassung:  
Beschluss der Curricula-Kommission für Bachelor-, Master- und Diplomstudien vom 10.11.2008  
Genehmigung des Senates am 1.12.2008

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....

.....

Robert Pirker

Englische Fassung:

## STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

.....

date

.....

Robert Pirker



Deutsche Fassung:  
Beschluss der Curricula-Kommission für Bachelor-, Master- und Diplomstudien vom 10.11.2008  
Genehmigung des Senates am 1.12.2008

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am .....

.....

Christian Jaritz

Englische Fassung:

## STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

.....

date

.....

Christian Jaritz

# WAHRNEHMUNG



Abb.1

REALITÄT



Abb.2

# WAR FRÜHER



Abb.3

ALLES BESSER



Abb.4



Abb.5





|              |       |  |
|--------------|-------|--|
| S. 18 - 29   | ..... | Persönlicher Zugang                              |
| S. 30 - 37   | ..... | Cradle - to - Cradle                             |
| S. 40 - 169  | ..... | Timeline   |
| S. 48 - 61   |       | Linearbandkeramische Siedlung                    |
| S. 74 - 87   |       | Römischer Gutshof                                |
| S. 102 - 113 |       | Gut Kumberg vor 1848                             |
| S. 126 - 137 |       | Gut Kumberg nach 1848                            |
| S. 147 - 155 |       | EU - Agrarpolitik                                |
| S. 158 - 169 |       | Hof Mayerdorfer                                  |
| S. 172 - 191 | ..... | Wirtschaftsweisen als Resümee                    |
| S. 194 - 205 | ..... | GAP 14 - Die gemeinsame europäische Agrarpolitik |
| S. 208 - 219 | ..... | Partizipative Landwirtschaft                     |
| S. 224 - 285 | ..... | Projekt Liebenau                                 |
| S. 286 - 353 | ..... | Projekt Flatschach                               |
|              | ..... | Anhang   |
|              | ..... | Danksagung                                       |



# PERSÖNLICHER ZUGANG



BSE, Schweinegrippe, Pestizid - Rückstände ... sind unsere Lebensmittel überhaupt noch gesund?

Mit dieser Arbeit wagen wir den Versuch die Entwicklung der Landwirtschaft und ihre derzeitige Situation wertfrei zu analysieren. Daraus sollen sich Erkenntnisse ergeben, die darstellen, welche Entwicklungen die Landwirtschaft weiter durchleben wird und wie sich zukünftige Betriebsstrukturen ausbilden können!

Die intensive Auseinandersetzung mit diesem Thema machte uns aber klar, dass es ein starkes kleinstrukturiertes System an Lebensmittelerzeugern braucht, um den Herausforderungen (Ressourcenknappheit, starkes Wachstum der Weltbevölkerung, steigender Wohlstand in den Schwellenländern) der kommenden Jahre gewachsen zu sein!<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vgl. IAASTD 2008, S.6

Das Bewusstsein für ein begrenztes System "Erde" und damit einhergehend die Forderung des Schließens von Stoffkreisläufen, gehört zur obersten Prämisse. In den letzten Jahren wurde es für kleine und mittelgroße Betriebe immer schwieriger, sich in dem heutigen Lebensmittelsystem zu behaupten. Ein oft zitiertes Motto der derzeitigen Wirtschaft ist: "Wachse oder Weiche!".

Die oben genannten Forderungen leiten uns dazu an, Alternativen für den kleinen und mittelgroßen Bauernhof aufzuzeigen, um diesen in seinem Weiterbestand - bestenfalls auch die Umkehr des Systems -, also das zahlenmäßige Wachstum kleinstrukturierter Landwirtschaft zu unterstützen.

"Boden-Ständig" klingt banal, von übertriebener Bescheidenheit, womöglich langweilig und uninteressant.

Aber genau das Gegenteil möchten wir aufzeigen. Boden-Ständig kann zukunftsweisend, dynamisch und daher spannend sein!

Für uns weist der Begriff auf unsere Lebensumstände hin. Wir sind trotz unserer technischen Entwicklungen und unserer Rasantheit, ständig mit unserer Umwelt, unserem Boden, verwurzelt.

Unsere technischen Errungenschaften lassen uns glauben unabhängig von unserer Umwelt leben zu können. Wir brauchen uns dem Tageszyklus nicht mehr zu unterwerfen, wir haben die Glühbirne erfunden. Jahreszeiten haben auf unseren Rhythmus keinen Einfluss mehr. Wir haben klimatisierte Räume ...

““ Bauernhöfe sind Lebensgrundlage, sie produzieren unsere Nahrung. ““<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Marie Monique Robin  
2012

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist es, den Beruf des Bauern zu unterstützen, ein Konzept auszuarbeiten, das Klein- und Mittelbetrieben eine Möglichkeit zum Überleben gibt, lokale Strukturen generiert und ein Zusammenleben zwischen Landwirtschaft und Bewohnern erleichtert (oder zu neuen Ideen anregt...)

Frühere landwirtschaftliche Betriebe waren meist Keimzellen, die eingesetzt wurden um Neuland zu erschließen.<sup>3</sup> Darum soll auch unser landwirtschaftliches Konzept eine Keimzelle neuer Entwicklungen in unserem Lebensmittelsystem sein.

<sup>3</sup> siehe Linearbandkeramische Kultur, S.48

Zeitgenössische Betriebe verkommen aufgrund des globalen Druckes zu Industriebetrieben, - zu Erfüllungsgehilfen, die in starker Abhängigkeit zu riesigen Konzernen stehen und durch die starke Ausbildung linearer Stoffflüsse (die Ressourcenabhängigkeit von außen, z.B. Kunstdünger, Saatgut,...), keine eigenen Stoffkreisläufe mehr aufbauen können. Dabei erzielen gerade Stoffkreisläufe bessere Werte in Sachen Effizienz, als ein linearer Stofffluss.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> bei gleichem Ertrag verbraucht der Biologische Landbau 45% weniger Energie u. produziert 40% weniger Treibhausgase als eine konventionelle Bewirtschaftung (Film: Zukunft Pflanzen)

Was hat Landwirtschaft mit Architektur zu tun?

Grundsätzlich assoziiert man Architektur mit gebautem Raum. Aber dieser gebaute Raum wächst nicht aus dem Nichts. Es steht immer ein Gedanke, eine Idee dahinter. Ob es nun ein Zuhause für unsere Familie ist, oder ein Investitionsobjekt für unser Vermögen. Wir finden Architektur immer wieder in unserer Umgebung.

Nun betrachten wir das Themengebiet Landwirtschaft. Irgendwann in unserer Geschichte vollzog der Mensch die Entwicklung vom Jäger und Sammler hin zum sesshaft werdenden Bauern. Verschiedenste Gründe gaben ihm die Motivation dazu.

Mit diesem Prozess des Sesshaftwerdens beginnt der Mensch auch seine Umgebung zu gestalten. Er muss nun die Voraussetzungen schaffen, dass seine Bedürfnisse vor Ort gestillt werden. Dazu gehört auch der Schutz vor Witterungseinflüssen und somit die Entwicklung des gebauten Raumes. Können wir daher behaupten, dass mit dem Beginn des Bauerntums auch der Beginn der Architektur vollzogen wird? Zumindest kann man sagen, dass diese beiden Bereiche eng miteinander verflochten sind!

Landwirtschaftliche Bauten sind reine Funktionsbauten, es gibt hier kaum ein „Zuviel“.

Jeder Schnörkel der in einem altromantischen Bauernhäuschen zu sehen ist, hat eine tiefere Bedeutung und entstand aus einem Nutzen, für die Forschung, die Volkskunde ein Segen. Die erlebte Geschichte lässt sich in solchen Bauten ablesen.

Wo findet hier nun unsere zeitgenössische Architektur Platz?

Noch in der Moderne wurden reine Funktionsbauten propagiert. Jeglicher Schnörkel sollte vermieden und die reine Essenz des Gebauten gepriesen werden.<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Loos 1908

Wo aber findet man die modernen Architekten im Betätigungsfeld der Landwirtschaft? Beispiele dafür sind wohl an einer Hand abzulesen!

Warum gibt es diese offensichtliche Scheu vor dem Thema der Landwirtschaft, wo doch das Konzept des Reduzierten, des reinen Funktionsbaus hier doch auf eine lange Tradition zurückgreifen kann?

Natürlich sind seit dieser konstruierten Gedankenwelt Generationen vergangen und die Diskussion des Ideals hat sich weiterentwickelt. Der reine, rationelle Funktionsbau hat sich bis an die Basis durchgeschlagen, motiviert durch die gesellschaftsfähige kapitalistische Welt.

Die Architektur sucht eine neue Definition ihrer selbst und die Landwirtschaft als Betätigungsfeld rückt weiter in die Ferne. Sehr wohl wird das romantische Bild des Bauern gern gesehen, – es kommt vermehrt zur Umnutzung alter Bauernhöfe. Aber wieder schweift der Blick am Thema vorbei.

Für den steirischen Raum ist in den letzten Jahren zu Bemerkem, dass sich der Weinbau sehr wohl der Architektur angeboten hat, allerdings mit dem Hintergrund des Konsums.

Kann Architektur auch einem sich verändernden Lebensmittelsystem dienlich sein?



Wer hat Angst vorm Klimawandel ?  
Niemand !  
Wenn er aber kommt ?  
Dann laufen wir davon !

Das sündige Kind Mensch hat mit dem Feuer gespielt.  
Aber keine Angst "Mutter Natur" hat mitgedacht und die passenden Bestrafungen parat.  
Klimawandel, great pacific garbage patch, Atommüll, unaufgeräumtes Zimmer und so weiter und so fort.....

So oder ähnlich stellte ich (Tschernobylkind ?) mir seit meiner Schulzeit, also seit den 90er Jahren, die sogenannte "Umweltproblematik" vor.

Aber um ehrlich zu sein, haben mich Informationsbroschüren, die mir im Unterricht eigentlich das Mülltrennen beibringen sollten, eher dazu angestiftet, von post-apokalyptischen Szenarien á la "Mad Max" zu fantasieren.

Sollen sich doch die Leute, die in der Fabrik das Plastik um den Müsliriegel gewickelt haben, um den Müll kümmern.

Seit damals hat sich eigentlich wenig geändert. Ich trenne jetzt zwar den Müll so einigermaßen, wenn ich gerade daran denke, aber spürbare Veränderungen gibt es nicht viele.

Jetzt soll ein neuer "Mad Max" Streifen in die Kinos kommen und das Ozonloch ist auch noch da.

Das sind also zwei unbesiegbare, ewige Konstanten, auf die man sich verlassen kann.

Bemühungen, diese nicht fassbaren, ewigen Konstanten oder "Hyperobjekte" (nach Timothy Morton) in den Griff zu bekommen, gibt es seit Beginn der Umweltschutzbewegungen.

Auf die Aufklärung folgte die Romantik, welche unter anderem die "Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaft" darstellen wollte. <sup>6</sup>

*"Damals musste die Vernunft noch der irrationalen Welt des prähistorischen Menschen entkommen."* <sup>7</sup>

<sup>6</sup> Schubert 1808

<sup>7</sup> Pirsig 1976

Bereits 1864 wurde das erste Naturschutzgebiet, nämlich der Yosemite - Nationalpark in den USA, gegründet.

Danach gab es in Deutschland zwei Umweltbewegungen, von denen die erste um die Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert stattfand und die zweite in den

70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts. Zwischenzeitlich gab es noch die "Blut und Boden" Ideologie der Nazis, welche sich unter anderem mit der Bedeutung des alten Bauerntums beschäftigte.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Vgl. Radkau 2011

Umweltschutzgedanken wurden also sowohl von linken, als auch von rechten politischen Kräften verfolgt. Deshalb stellt für mich auch die sogenannte "politische Ökologie" keine politische Haltung dar.

Umweltschutzbewegungen setzen alle eine gewisse umweltfreundliche Einstellung (Postmaterialismus) der Menschen voraus, kämpfen gegen "Umweltsünder" oder wollen die "natürliche" Umwelt konservieren. Es gibt also klare Fronten.

Auf der einen Seite steht das Greenpeace - Schlauchboot, welches - stellvertretend für uns alle - den "Umweltkampf" führt, damit wir uns entspannt ins Sofa sinken lassen können, um das Spektakel im Fernsehen zu verfolgen und im Herzen bei diesen mutigen Menschen zu sein.

Auf der anderen Seite steht der "Wolf of Wallstreet" auf der "Deepwater Horizon", grinst uns diabolisch und siegessicher an und wir wissen, dass Widerstand zwecklos ist.

## ÖKO - EFFIZIENZ

Konzepte wie der "ökologische Fußabdruck", das "Passivhaus", der Hybridmotor und alle anderen Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Performance, die ich kenne, zielen alle darauf ab, weniger "natürliche" Ressourcen zu verschwenden und den Verbrauch zu drosseln.

Wenn der ökologische Fußabdruck so klein wie möglich sein soll, dann wäre die optimale Schuhgröße Null.

Da die allermeisten aber mit Turnschuhen laufen möchten und nicht barfußig wie die oben erwähnten prähistorischen Menschen, steckt man, wenn man diese Ansätze verfolgt, irgendwann in einer Zwickmühle.

Was aber, wenn ich meine Schuhe, nachdem ich genug gelaufen bin, als Dünger auf dem Feld verwenden könnte ?

Mein ökologischer Fußabdruck wäre etwas Positives und auch Menschen mit Schuhgröße 47 wären keine Umweltsünder. Das Wort "Umweltsünder" klingt übrigens furchtbar katholisch.

Kommen denn wirklich alle Fabrikbesitzer und Autofreaks automatisch in die Hölle?

Die Philosophie des Verzichts funktioniert für mich einfach nicht.  
Sie zementiert die Rolle der Industrie und des Individualverkehrs als unveränderlich böse.  
Wenn die breite Masse der Menschen, einschließlich dieser "Umweltsünder" sich mit der Umwelt jemals gut stellen soll, dann wäre aus meiner Sicht das Beste, was die "Grünen" für die Umwelt tun könnten, sich aufzulösen. Denn dann könnte niemand mehr die "Umweltthematik" auf ein Greenpeace – Schlauchboot abwälzen.

## SCHIZOPHRENIE

Die Fronten, von denen oben die Rede war, nämlich das Schlauchboot der Umweltschützer und die Bohrinself der Konzernbosse, haben sich seit den Zeiten der Aufklärung, der Romantik und der industriellen Revolution herauskristallisiert und repräsentieren für mich die folgenden vom Menschen geschaffenen Gegensatzpaare:

romantisch vs. klassisch

Gefühl vs. Intellekt

Kunst vs. Wissenschaft

Land vs. Stadt

Natur vs. Kultur

schön und hässlich vs. nur Fakten, keine Werturteile

unmittelbarer oberflächlicher Eindruck vs. innere Form, Systeme

Gesamtbild vs. Kategorisierung, Spezialisierung ( Ismen )

Dazu ein Textausschnitt aus "Zen and the Art of Motorcycle Maintenance"

*"Die Mauer, die er in Korea sah[ hier ist nicht die Trennlinie zwischen Nord- und Südkorea gemeint - Anm.d.Verf.] war schön, aber nicht aufgrund meisterlicher intellektueller Planung oder wissenschaftlicher Überwachung des Baus, und auch nicht aufgrund zusätzlicher Aufwendungen zu ihrer "Stilisierung". Sie war schön, weil die Menschen, die an ihr gearbeitet hatten, eine Art hatten, die Dinge zu sehen, die bewirkte, dass sie es unbewusst richtig machten. Sie distanzieren sich nicht in einer solchen Weise von der Arbeit, dass sie sie falsch gemacht hätten. Das ist der Kernpunkt der ganzen Lösung. Man kann den Konflikt zwischen menschlichen Werten und technologischen Erfordernissen nicht lösen, indem man vor der Technologie davon läuft. Das ist unmöglich. Um den Konflikt zu lösen, muss man die Hindernisse dualistischen Denkens niederreißen, die jedem echten Verständnis des Wesens der Technologie im Wege stehen - man darf also nicht die Natur ausbeuten, sondern muss Natur und menschlichen Geist zu einer neuen Schöpfung verschmelzen, die über beides hinausgreift"*"<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Piersig 1974, 301

Meine Interpretation:

Die Mauer ist keine Metapher sondern ein reales Objekt, welches "schön" ist und "Qualität" besitzt, weil es von Menschen errichtet wird, die aufgrund ihrer direkten Beziehung zu sämtlichen Abläufen ihre analytischen und empirischen Fähigkeiten mit der nötigen Leidenschaft verbinden können. Dadurch wird einerseits auf der klassisch intellektuellen Seite eine durch Funktionstrennung entstandene moderne Einheitsoptik und emotionslose Trostlosigkeit vermieden und andererseits auf der romantischen Seite ein auf diese Trostlosigkeit bezogener Rettungsversuch durch kitschige Verhübschung unterbunden. Durch die direkte Beziehung des Menschen zu den Dingen entsteht etwas, das Piersig "Qualität" nennt und das sozusagen beide "Gehirnhälften", die durch moderne Dualismen getrennt wurden, wieder zusammenfügt.

Die Abläufe der gegenwärtigen globalisierten Lebensmittelindustrie (klassisch) entsprechen für mich genau dieser "modernen Schizophrenie", dem selben Phänomen, dem auch die Öko-Effizienz (romantisch) entspringt.

Beide Dinge haben für mich trotzdem in gewissem Maß eine Berechtigung, weil ich nämlich zum Einen auch mal ab und zu Kaffee aus z.B. Äthiopien trinke ("der Urheimat des Kaffees" steht auf der Dallmayr Packung) und zum Anderen ja immer noch so mittelmäßig recycle, weil ich denke, dass eben das Effizienz - Prinzip einstweilen noch gebraut wird, um den Klimawandel zu bremsen, bevor die Öko-Effektivität endlich die letzte Seite des Al Gore - Umweltgruselmärchenbuchs zuklappt.

Es geht also letztendlich darum, alle losen Enden so zusammen zu knüpfen, dass Kreisläufe entstehen, die sämtliche (klassisch) getrennten Sphären und Ismen durchdringen und ein lokale Synergien bildendes, multidimensionales Gewebe formen, in dem Gefühle und Kirschbäume zusammenspielen mit Vernunft und und Motorrädern.

Klingt komplex und ist sicher noch viel komplexer.

Wir sollten aber keine Angst davor haben, selbst aktiv zu gestalten. Denn das macht die "Natur" auch ständig, die ja eigentlich ein durch unsere westliche Kultur geschaffener Begriff ist und nur in unseren schizophrenen Köpfen existiert. Es gibt nichts, das zu konservieren wäre, nur Neues, das geschaffen werden will. "Mad Max" muss also - von mir aus - nicht länger durch radioaktive Wüsten brettern.





# CRADLE - 2 - CRADLE

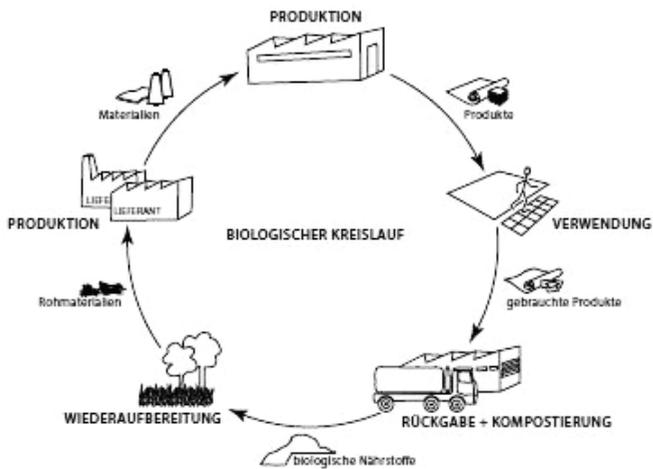


Abb.1

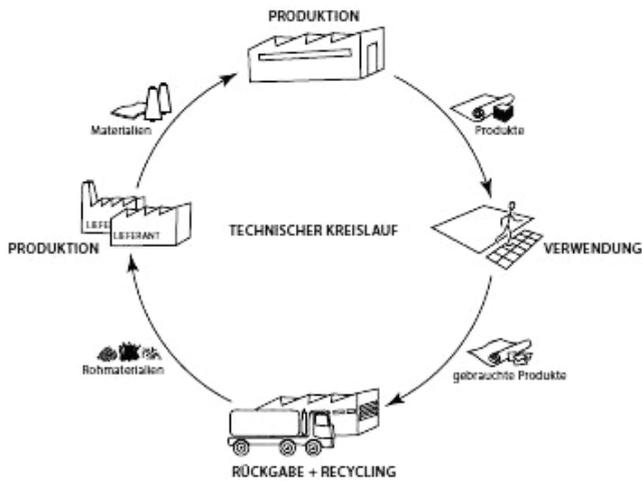


Abb.2

Die Konzepte und Ideen, die von uns trotzdem von einem zum Teil bereits stattfindenden “ecological turn”, (einer Art zweiter industrieller Revolution) überzeugen, sehen anders aus.

“Weniger schlecht ist nicht gut.” ist einer der Leitsätze des “cradle to cradle” – Prinzips, welches mehrere Ansätze, die so oder ähnlich alle schon einmal irgendwo vorgekommen sind und – getrennt betrachtet – wahrscheinlich keine großen Neuerungen darstellen, zu einem schlüssigen Ganzen verbindet, das unserer Meinung nach weit mehr ist als die Summe seiner Teile.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> C2C - Cradle to Cradle  
(von der Wiege in die  
Wiege)

- o Abfall ist Nahrung
- o Nutzung regenerativer Energien
- o Vielfalt zelebrieren und fördern
- o Tripple Top Linie (Ökonomie, Ökologie und Soziales)

- o Abfall ist Nahrung

“Weniger schlecht” steht bei dem von Chemiker Michael Braungart und Architekt William McDonough entwickelten Konzept für alle sogenannten “Effizienz - Strategien”, die von den meisten Umweltschützern verfolgt werden. Für sie gilt ein Leitsatz für den ökologischen Fußabdruck wie: „Schütze dein Kind – schlage es nur dreimal, anstatt fünfmal.“

Dem gegenüber steht das Prinzip der “Öko – Effektivität” des C2C Ansatzes, welches das große Ziel in den Raum stellt, die Dinge von vornherein “gut” zu machen.

Folgende Strategien sollen zusammen helfen, dieses Ziel zu erreichen, um Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum nicht länger als Feindbilder der Umwelt sehen zu müssen:

*Ein Grund, warum mir Mülltrennung nicht wirklich gelingen will, ist, dass ich immer das Bestreben habe, Dinge ganz oder gar nicht zu machen. Das Plastik eines Tetrapacks von dessen Papieranteil herunter zu kratzen, stelle ich mir sehr mühsam bis unmöglich vor. Bei diesem Gedanken wird mir schwindlig und wenn dann noch die Vorstellung dazu kommt, dass beinahe überall irgendwelche Giftstoffe enthalten sind, kapituliere ich lieber vor dem Problem.*

*Solange also Materialien untrennbar im Verbund verwendet werden, ist Recycling beinahe unmöglich.*

Cradle to cradle bedeutet "von der Wiege in die Wiege" im Gegensatz zum vorherrschenden Prinzip des "cradle to grave" also "von der Wiege ins Grab". Recycling bedeutet heute meist ein "downcycling", bei dem die Materialien nach jedem Zyklus eine schlechtere Qualität aufweisen und nach diesen Wiederbelebungsversuchen am Ende eben im Grab (Deponie, Fischmagen, Wald, Atmosphäre....) landen, um dort Artensterben, Unfruchtbarkeit, Eutrophierung<sup>2</sup> oder Krebs auszulösen.

<sup>2</sup> siehe Timeline unter Post-moderne, 148

Bei C2C werden sämtliche Produkte und Nebenprodukte, vom Radiergummi bis zum Flughafen, aus Materialien und Teilen erzeugt, die keine Giftstoffe enthalten und ohne Probleme wieder voneinander getrennt werden können, um danach in einem technischen oder einem biologischen Kreislauf neue Verwendung als "Nahrung" für neue Produkte oder Pflanzen und Tiere zu finden. Dadurch kümmern sich also tatsächlich die Leute, die in der Fabrik das Plastik um den Müsliriegel gewickelt haben um dessen Verbleib. Sie tun das jetzt aus ökonomischem Interesse, weil sie den Abfall als Rohstoff nutzen können. Die weiteren Lebenszyklen werden von der ersten Skizze an mitgeplant. Modulare Bauweisen und leicht zerlegbare Konstruktionen sind hierbei Möglichkeiten.

Im Prinzip klingt das simpel. In der Praxis ist das alles sicherlich eine Aufgabe für einige Generationen, aber absolut notwendig.

Für viele Dinge wie Laptops oder andere High - Tech Geräte ist das alles noch schwer vorstellbar, aber die Tatsache, dass es bereits C2C zertifizierte Teppichböden, Bürostühle und sogar Autos (Ford Modell U) gibt, stimmt uns zuversichtlich.

Eine weitere wichtige Möglichkeit, Dinge effektiv zu nutzen und in Kreisläufen zu führen, stellt "collaborative consumption" dar.

## o Nutzung regenerativer Energien

Die ausschließliche Nutzung regenerativer Energiequellen versteht sich für uns von selbst. Zur Sonne (Wind, Globalstrahlung, Biomasse) würden wir aber noch die Schwerkraft (Wasserkraft), die Eigenwärme des Erdkörpers (Geothermie) und den Mond (Gezeiten) zählen. Vielleicht kommt ja irgendwann noch die kalte Fusion dazu.

Mit all diesen Energiequellen können wir locker auskommen, ohne alte "Dinosaurier" (Fossile Energieträger) anzünden zu müssen.

## o Vielfalt zelebrieren und fördern

<sup>3</sup> Braungart 2008, 154

“Die Natur macht sich daran, den Raum zu füllen, sobald sie mit Leere konfrontiert wird.”<sup>3</sup> Sie baut zuverlässig Systeme und Kreisläufe auf, die durch Selektionsprozesse optimal an den Ort und seine energetischen und materiellen Rahmenbedingungen angepasst sind. Nur wer sich in diesen Anpassungsprozess einfügt, bekommt eine Chance. Je artenreicher und vielfältiger dabei das Gesamtsystem ist, desto stabiler wird es und desto mehr Nischen und neue Lebensräume entstehen.

Wenn die Vielfalt auch in der menschlichen Gesellschaft zelebriert wird und Kulturen, Essgewohnheiten, Götter, Sprachen, Politik, Kleidung, Architektur und Kulturlandschaften an den Ort durch energetische und materielle Verbundenheit angepasst sind, können wir diese scheinbaren Gegensätze von “Natur” und “Kultur” aufheben. Das Gesamtsystem wird effektiv.

Vielfalt bei der Energieversorgung hat zum Beispiel zur Folge, dass sich bei kleineren Kraftwerken Leitungsverluste bis zur Bedeutungslosigkeit reduzieren lassen, und Abwärme für lokale Bedürfnisse genutzt werden kann.

Eine andere Form der Vielfalt liegt in den Nutzungsmöglichkeiten von Produkten. So sind zum Beispiel Gebäude, die sich im Lauf der Zeit an unterschiedliche Nutzungen anpassen lassen, ebenfalls effektiv.

## o Tripple Top Linie

Der herkömmliche Weg vieler Unternehmen ist es, aus ökonomischer Sicht zu planen und danach Punkte in den Bereichen soziale Gerechtigkeit und Ökologie zu sammeln.

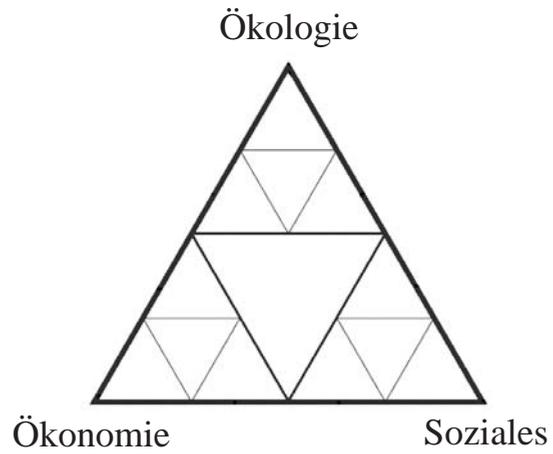
Der Weg, der mit der Tripple Top Linie verfolgt wird, schlägt eine Betrachtung aller drei Aspekte (Standbeine), bereits am Beginn des Designprozesses, vor. “Oft stellt sich heraus, dass ein Projekt, das mit dezidierten Bemühungen in den Bereichen Ökologie oder soziale Gerechtigkeit (Wie schaffe ich einen Lebensraum? Wie schaffe ich Jobs?) beginnt, finanziell unglaublich produktiv ist, in einer Weise, die man aus einer rein ökonomischen Perspektive heraus nie für möglich gehalten hätte.”<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Braungart 2008, 191

Braungart und McDonough sehen den optimalen Entwurf deshalb in der Mitte des dargestellten Dreiecks.



Erst wenn die 3 Standbeine Ökologie, Ökonomie und Soziales im Gleichgewicht stehen, ist ein Projekt / Produkt wirklich effektiv.







## Eine Filmrolle als Metapher unserer Timeline

Anhand historischer Ereignisse versuchen wir Zusammenhänge von Ökonomie, Ökologie und Sozialer Entwicklung darzustellen. Wie bei einem Film besteht unsere Timeline aus lauter Einzelbilder (Ereignisse) die zusammen ein Werk ergeben. Stellenweise wird dieser Film unterbrochen, um am Beispiel mehrerer historischer Landwirtschaften den Einfluss dieser Entwicklungen und deren Wirtschaftsweisen zu demonstrieren.



Das Gesamtwerk  
Landwirtschaft

Das System  
einer Landwirtschaft

Globale Ereignisse

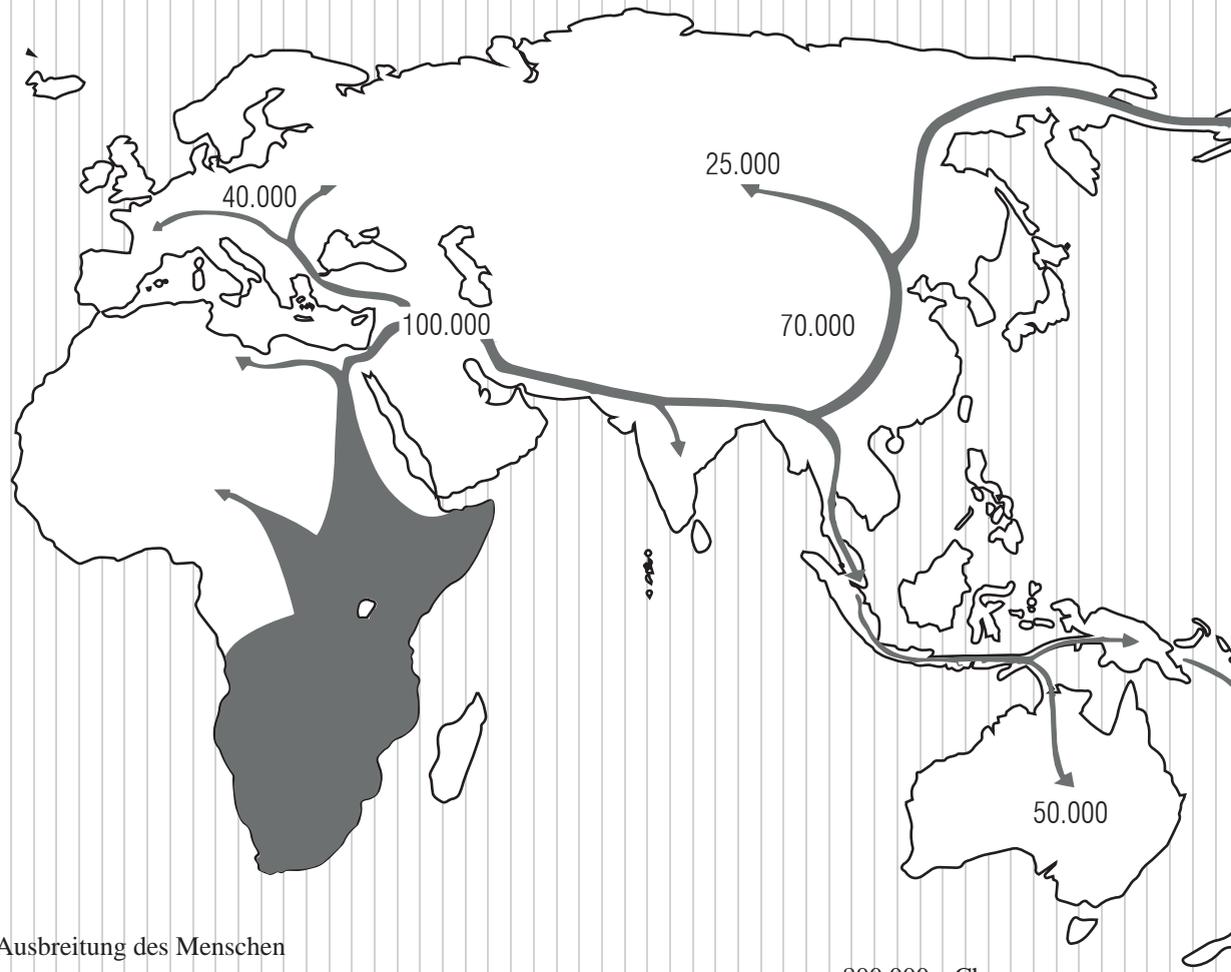
Lokale Ereignisse

Boden

Kulturpflanzen und Nutztiere in Europa

Wirtschaftsweisen

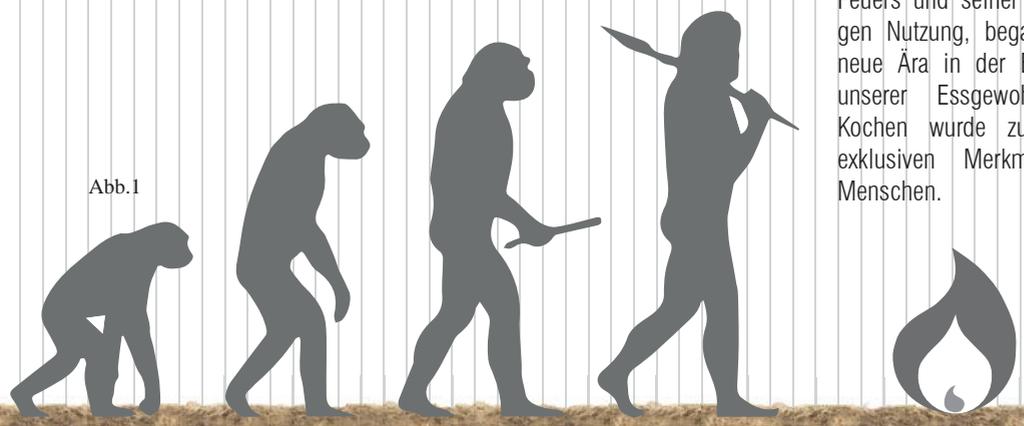
# Jäger und Sammler Kulturen



Ausbreitung des Menschen

ca. 800.000 v.Chr  
Mit der "Entdeckung" des Feuers und seiner vielfältigen Nutzung, begann eine neue Ära in der Evolution unserer Essgewohnheiten. Kochen wurde zu einem exklusiven Merkmal des Menschen.

Abb.1





**Hund (Wolf)**  
 seit mehr als 30.000 Jahren  
 treuer Gefährte des Menschen

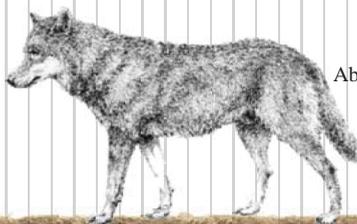


Abb.2

### Weich-Weizen Korn

Um optimale Bedingungen für den Erfolg seiner Fortpflanzung herzustellen, zielt das Saatkorn auf eine komplexe Versorgungsstruktur. Der zum größten Teil vorherrschende Mehlkörper versorgt den Keimling beim Auskeimen. Der Eiweißbedarf der jungen Pflanze wird aus der Aleuronschicht gedeckt, während der Keimling selbst Fette als Reservestoffe enthält. Diese Kombination von Nährstoffen – Kohlenhydrate, Eiweiß und Fette – macht sich auch der Mensch zunutze. Wenn keine anderen Nahrungsquellen zur Verfügung stehen, kann er sich fast ausschließlich von Getreide ernähren.

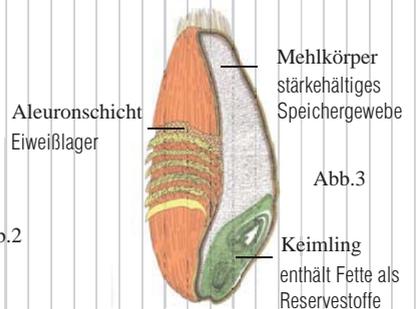


Abb.3

Abb.4



ca. 11.000 v.Chr.

Erste nachgewiesene Vorratswirtschaft im heutigen Jordanien  
Gesammelte Knollen werden neuerlich ausgesät. (Merkmale der Sesshaftwerdung)

Abb.6



ca. 12.000 v.Chr.  
Ende der letzten  
"Kaltzeit"



Abb.5

Gebiet des sog.  
"Fruchtbaren Halbmonds"

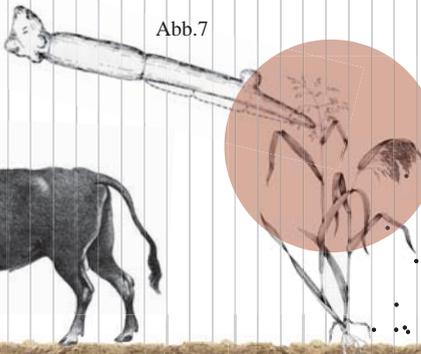
In dieser Region herrschen klimatisch günstige  
Verhältnisse, die es zum idealen Siedlungsgebiet  
machen. (z.B. Mesolithische Natufienkultur)

### Bsp. einer unbewussten Domestikation

Vor der Ernte ist bereits ein Teil des Fruchtkörpers abgefallen. Bei der Ernte selbst werden nun Körner mit derselben Information eines gestörten "Abwurfmechanismus" eingesammelt. Innerhalb weniger Generationen wird diese Mutation selektiert. Der Mensch kultiviert eine Pflanzensorte die ohne sein Tun nicht mehr existieren könnte. Mensch und Pflanze leben in einer Symbiose!

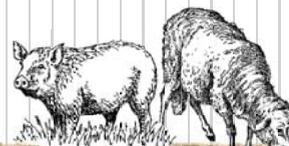
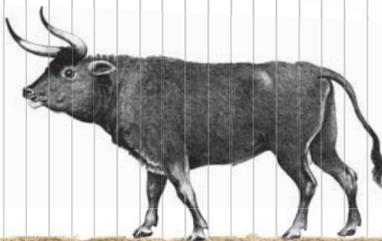
Sichel der Natufienkultur  
(Ursprung der Kultur liegt in der  
Levante)

Abb.7



### Rispenhirse

bevorzugt warm-gemäßigtes Klima  
Nicht backfähiges Mehl, Grieß,  
Bierherstellung, Erzeugung von  
Stärke, Traubenzucker, Öl u.  
Alkohol, Energiepflanze

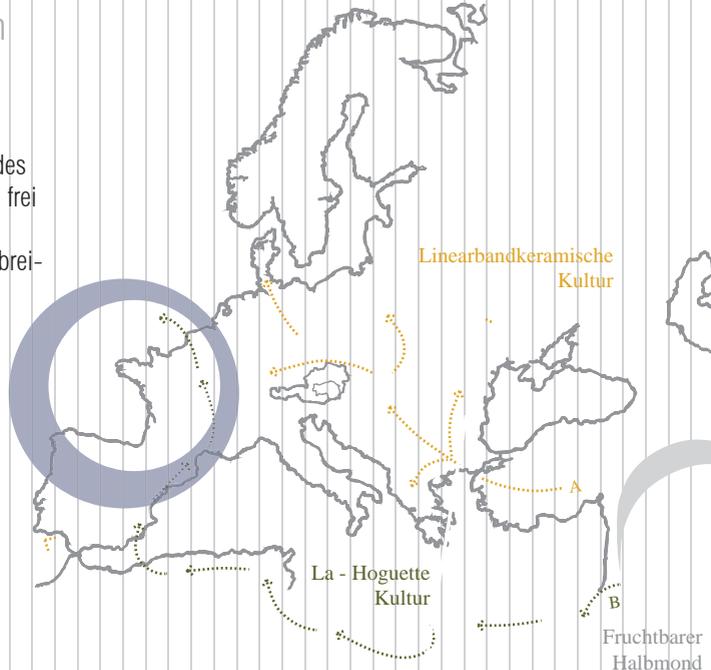


Urwechselwirtschaft

# 5.600 v. Chr. Neolithische Revolution

Übergang von der aneignenden zur verarbeitenden Wirtschaft

Erst mit dem Rückgang des "Ewigen Eises" und dem frei Werden der fruchtbaren Lössgebiete wird die Verbreitung der Bauernkultur in Europa möglich.



Die Bauernkultur breitet sich auf zwei Wegen über Europa aus.

Abb.8



ca. 4.900 v.Chr.

### Venus v. Falkenstein

Mit der "Neolithischen Revolution" (Sesshaftwerdung, Ackerbau) entsteht in verschiedensten Kulturen eine Religion der "Großen Mutter", die Verehrung einer Fruchtbarkeitsgottheit. Die Begründung für eine weibliche Gottheit liegt in der anfänglichen Verantwortung der Frau für den Ackerbau, während der Mann weiterhin zur Jagd ging.

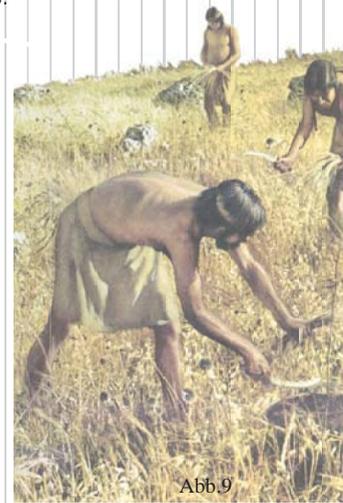


Abb.9

### Einkorn



### Emmer



### Erbse

Gemäßigte Klimazone  
Wichtiger Eiweißlieferant  
Gemüse, Trockenerbsen



### Linse

Warm gemäßigtes Klima  
Nicht backfähiges Mehl, Gemüse





## Gerste

Wichtige Kulturpflanze  
auch ungünstige Standorte  
Futtermittel, Bierherstellung,  
Malzkaffee, Grieß und Graupen,  
Baumaterial, Energiepflanze



## Lein

Speiseöl, Herstellung von  
Schmierseife, Ölfarben u.  
Lacke, Anwendung in Papier-  
u. Lederindustrie, Arzneimit-  
tel, Fasern für Textilien



# LINEAR- BANDKERAMISCHE SIEDLUNG

## Mohn

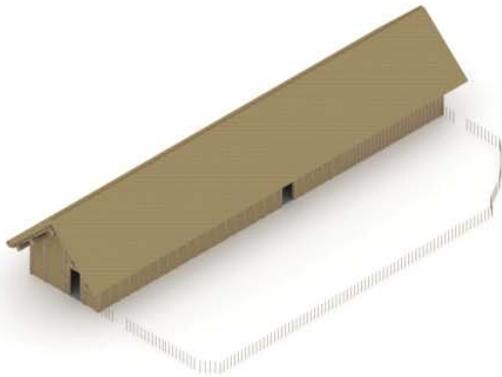
Speise- u. Leuchtöl, als  
Backware, Pressrückstände als  
Viehfutter, Gewinnung von  
Alkaloiden, Herstellung von  
Malerfarben, Schmerzmittel

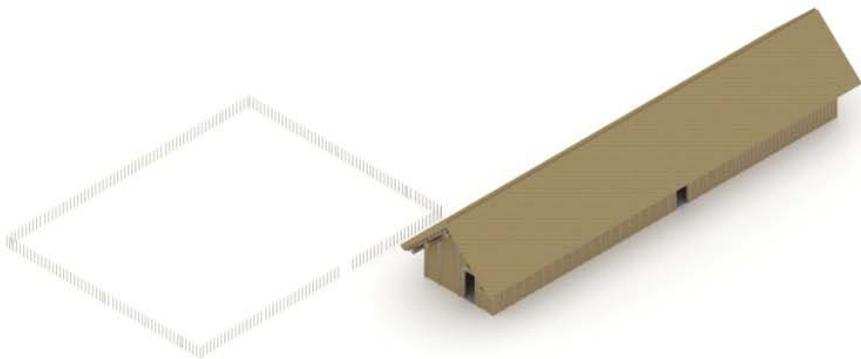
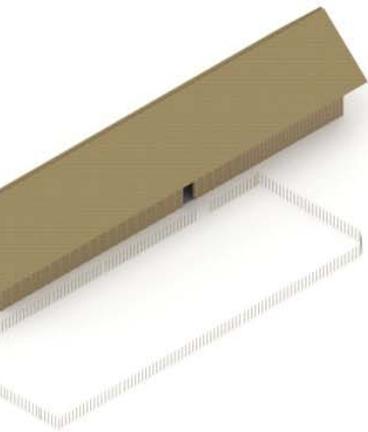


## Hanf

Fasern für Textilien, Naßfestig-  
keit der Faser, Öl für Lacke,  
Farben u. Bestandteil von  
Waschmitteln, Pressrückstände  
als Viehfutter, Schmerzmittel







Die linearbandkeramische Kultur ist die älteste Bauernkultur Europas und für uns ein interessanter Einstieg in die historische Entwicklung der Landwirtschaft. Zum ersten Mal ist Ackerbau und Viehzucht die Grundlage des Wirtschaftens. Sie steht als vollkommen ausgebildete Bauernkultur da, mit Haustieren, Kulturpflanzen, Dorfanlagen, mit der Kenntnis der Weberei und Töpferei - alles Dinge, die in den vorangehenden Zeiten in Mitteleuropa unbekannt waren. Bemerkenswert an der linearbandkeramischen Kultur ist ihre große Ausdehnung über Europa und einheitliche Kulturausprägung.

Das Siedlungsgebiet dieser Kultur erstreckt sich von der Ukraine bis an das Ostufer des Rheins. Der Ursprung dieser Kultur dürfte in der Gegend Südwestmährens und Niederösterreichs liegen.

Wie nun aber dieser sozioökonomische Sprung der Gesellschaft vom Jäger/Sammler zum sesshaften Bauern vor sich ging, ist umstritten. Eine Theorie geht von einer Migration der Bevölkerung aus dem weiterentwickelten Südosten und der damit einhergehenden Verdrängung der lokalen Jäger/Sammler Gesellschaft aus.

Die zweite besagt eine Aneignung des Wissens der entwickelten Neolithiker durch die lokale Bevölkerung. Voraussetzung ist aber ein enger Wissensaustausch über sehr große Distanzen.

Fakt ist das Auftreten einer verhältnismäßig kurzlebigen Kultur (5.600 v.Chr. - 4.900 v.Chr.) mit sehr charakteristischen kulturellen Merkmalen.

Beispielgebend ist das charakteristische Langhaus, für welches es in anderen neolithischen Kulturen keine Vorbilder gab. Es ist ein vierschiffiger, rechteckiger Bau mit einer Breite von 5 - 8m und einer Länge von bis zu 40m. Die drei inneren Pfostenreihen und die beiden Längswände bilden den vierschiffigen Raum. Durch reihenartige Anordnung der inneren Pfosten quer zum Bauwerk lässt sich dieser langgestreckte Raum wiederum in drei Räume unterteilen.

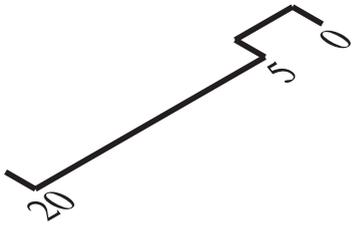
Sehr regelmäßig ist auch ihre Nord-Süd Ausrichtung. In den westlichen Gebieten verschiebt sie sich leicht in eine Nordwest-Südost Ausrichtung.

Der südöstliche Raum wird in der Literatur als Speicher angesprochen. Grund dafür ist das Aufkommen zusätzlicher Pfostenlöcher die auf eine aufgeständerte Zwischendecke schließen lassen.

Im mittleren Bereich werden die Pfostenabstände größer. Zusätzliche Funde und der Nachweis von einer Feuerstätte lassen einen Wohn- und Arbeitsbereich vermuten. Im nördlichen wetterseitigen Teil des Gebäudes geht die lehmverputzte Flechtwerkwand in eine geschlossene Spaltbohlenwand über. Dieser Konstruktionswechsel spricht für ein höheres Schutzbedürfnis. Wertvollere Gegenstände und der eigene Schlafbereich dürften darin zu finden sein. Eine Regelmäßigkeit lässt sich auch in der Art und Weise der Besiedlung erkennen.

Bevorzugt werden die fruchtbaren Lößgebiete und die Nähe zu Gewässern. Die ursprünglichen Eichen und Linden Mischwälder mussten für die Niederlassung gerodet werden. Damit war aber auch schon das benötigte Baumaterial vorhanden. Denn der Lehm für das Verputzen der Flechtwerkwand wurde an Ort und Stelle gewonnen. Dabei entstanden entlang der Wände Gruben, die zugleich das Traufwasser auffingen. Rund um das Gebäude entstanden aber noch weitere Grubenanlagen, die als Vorratsgruben oder unterirdische Öfen dienten. Aus diesen Befunden ließ sich ein dem Haus zugehöriger Hofplatz erkennen, der einen Bereich von 25m rund um das Haus beanspruchte.

Aber nicht nur ein geregelter Abstand zwischen den Häusern konnte nachgewiesen werden. Auch die Siedlungen entstanden in einer Entfernung von ca. 3 km. Eine flächendeckende Grabung in der Aldenhovener Platte konnte diesen Nachweis erbringen. So lässt sich nun auch der Siedlung selbst ein Gebiet von 1,5 km zuordnen, das als Hutweide oder für Ackerflächen genutzt wurde.

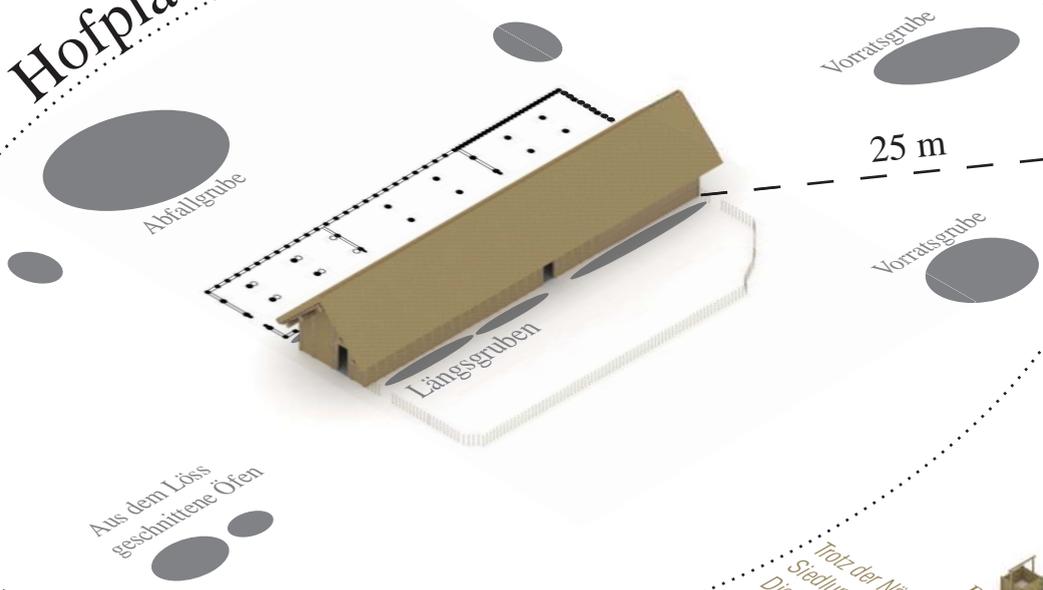


Weiler

Außerhalb der Siedlung mitten in den Waldflächen eingeschlagen, liegen die Ackerflächen auf denen Emmer, Einkorn, Weizen und Gerste wachsen.

Hofplatz

Hofplatz



Aus dem Löss geschmittenene Öfen

25 m

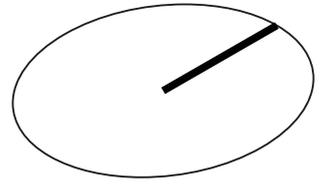
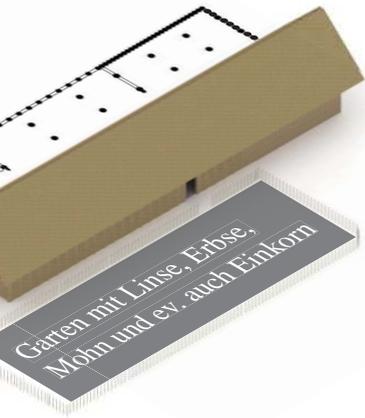
Vorratsgrube

Vorratsgrube

Längsgruben

Brunnen

Trotz der Nähe zu Gewässern wird in jeder Siedlung ein eigener Brunnen angelegt. Dieser Umstand zeigt den hohen Stellenwert der Trinkwasserversorgung.



# Hofplatz

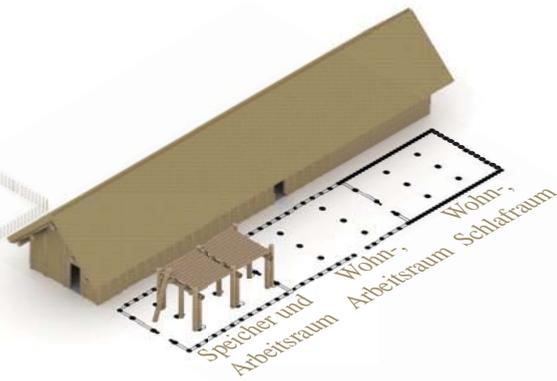




Abb.1

Die linear-bandkeramische Kultur ist die älteste bäuerliche Kultur der Jungsteinzeit in Mitteleuropa. Ihren Namen erhielt sie von den typischen Verzierungen der keramischen Gefäße mit einem Bandmuster aus eckigen, spiral- oder wellenförmigen Linien.

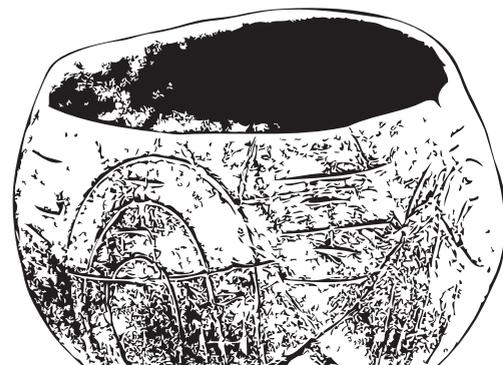
Diese erfüllten aber nicht nur einen dekorativen Zweck. Sie sind wahrscheinlich auch Ausdruck der Zusammengehörigkeit von sozialen Gruppen. Innerhalb der Siedlungen dürfte es nämlich ein Austauschsystem unter verschiedenen sozialen Gruppen gegeben haben.

Ebenso ist Schmuck ein Zeichen für eine solche Zugehörigkeit. Süßwasserschnecken wurden auf der Kleidung oder im Haar getragen. Ketten in Form von Perlen aus Spondylus, Stein, Schnecken, Menschen- und Tierzähnen und deren Imitaten sowie aus Protularöhren und Dentalien. Bemerkenswert ist der Gebrauch von Spondylus, dessen Herkunft in der Adria oder der Ägäis zu suchen ist und der sicher einigen Wert besaß.

Auch der Bau ihrer charakteristischen Langhäuser kann nur in Gemeinschaftsarbeit errichtet worden sein. Ein weiteres Merkmal eines entwickelten Sozialsystems.

Für diese Häuser nimmt man an, dass sie von einer Kleinfamilie von 5 - 7 Personen bewohnt wurde.

Die außergewöhnlichen Dimensionen rühren vom Konzept eines Einhofhauses her, in dem Wohnen, Wirtschaften und Arbeiten, Verbrauch und Vorratshaltung Platz finden musste.



Gegen Ende der Linearbandkeramik - Kultur wird augenscheinlich, dass nur mehr auf kürzeren Distanzen gehandelt wird. Es werden auch vermehrt Gruben mit zahlreichen Toten aufgefunden, die auf gewalttätige Auseinandersetzungen schließen lassen.

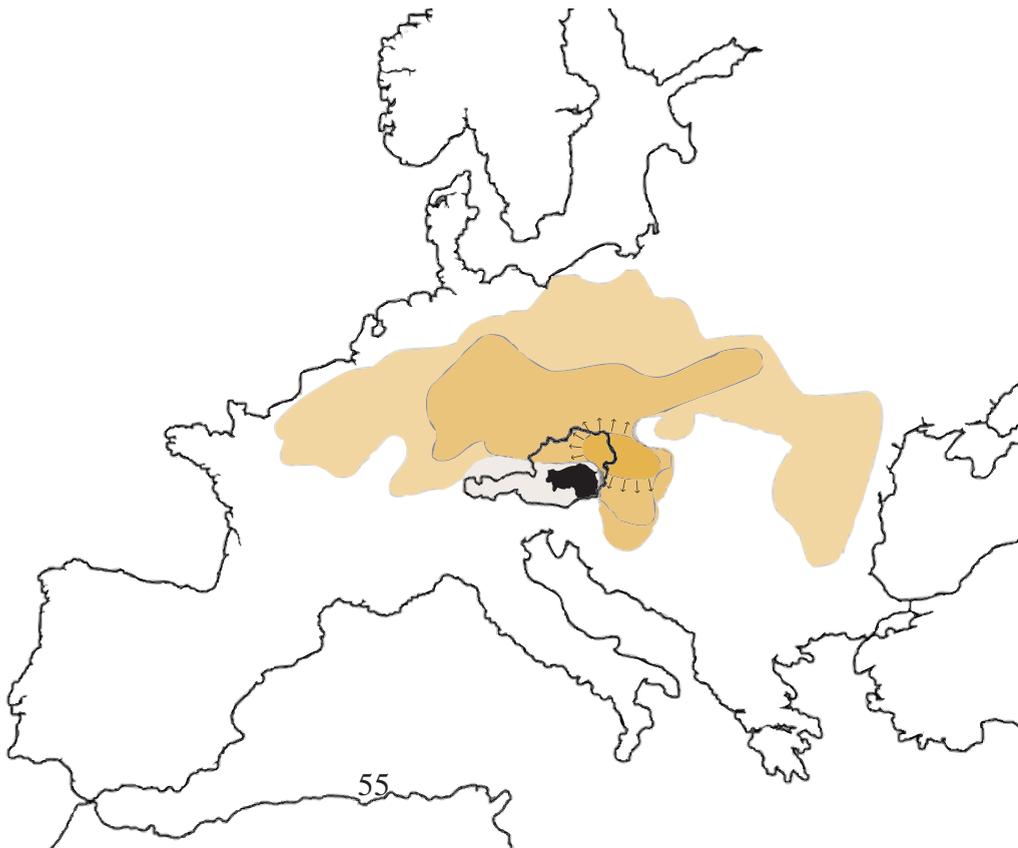
Allgemein werden darin Kennzeichen einer kollabierenden Gesellschaft gesehen, die durch die zunehmende Bevölkerung und Zersiedelung der Landschaft in eine Ressourcenverknappung geriet und die letztlich zu heftigen gesellschaftlichen Auseinandersetzungen und Kämpfen um das Siedlungsgebiet führten.

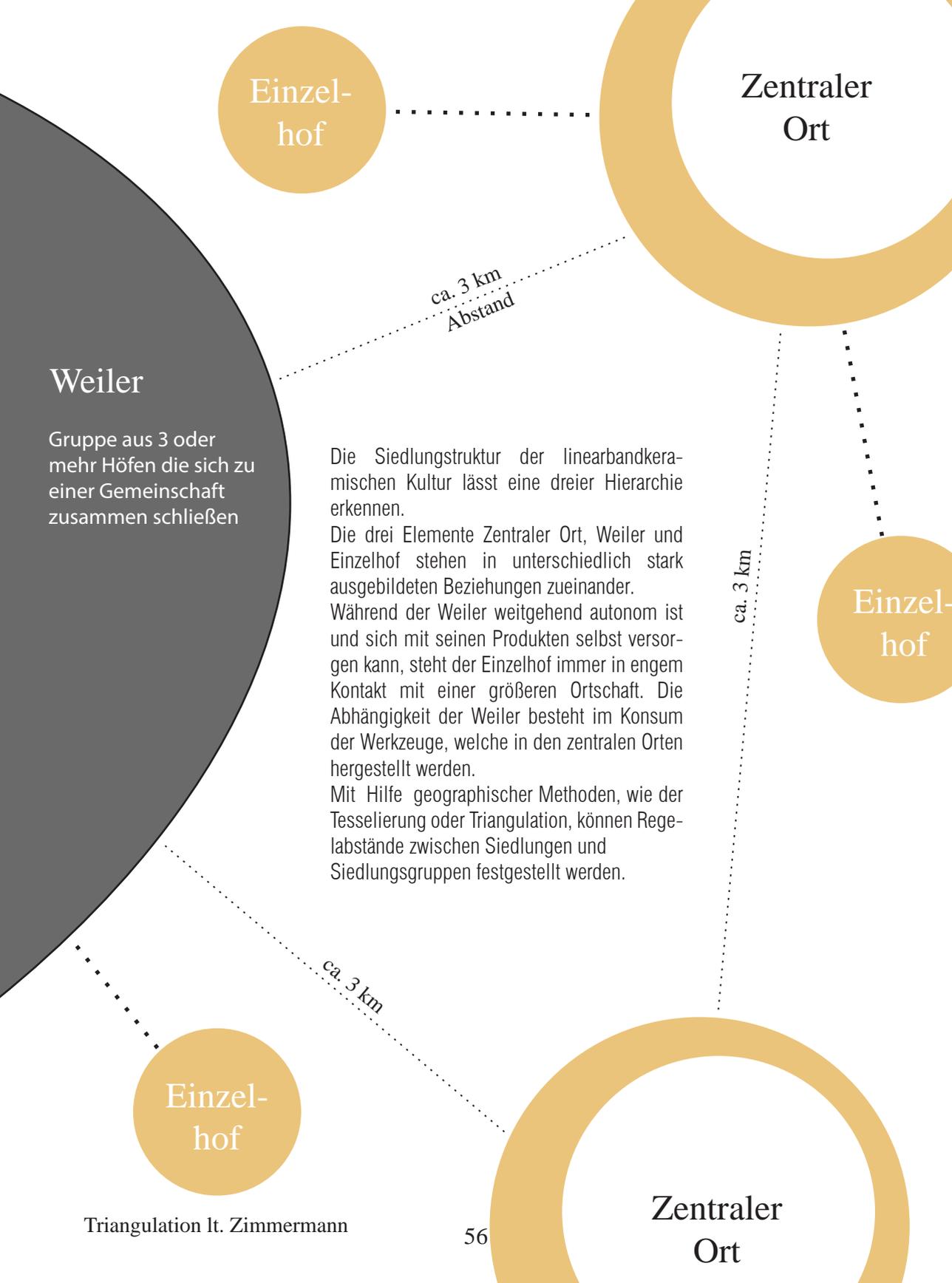
Als Beleg für diese gesellschaftliche Krise werden häufig auch die sogenannten „Erdwerke“ (möglicherweise Befestigungsbauten) herangezogen, die wohl zu den eindrucksvollsten Hinterlassenschaften der Linearbandkeramik gehören.

Die weitreichende einheitliche Bauernkultur zerfällt in regionale Gruppen. Diese besiedeln weniger günstige Ackerbaugelände und treiben die „Neolithisierung“ des engeren Mitteleuropas und unserer Steiermark voran.

DNA-Analysen des Instituts für Anthropologie an der Universität Mainz haben aber ergeben, dass der genetische Einfluss der ersten jungsteinzeitlichen Bauernkultur auf die modernen Europäer gering ist.

Überraschender Weise fand sich in einer Studie aus dem Jahre 2010 eine Übereinstimmung mit der heutigen Bevölkerung des Vorderen Orients.





Einzelhof

Zentraler Ort

## Weiler

Gruppe aus 3 oder mehr Höfen die sich zu einer Gemeinschaft zusammen schließen

Die Siedlungsstruktur der linearbandkeramischen Kultur lässt eine dreier Hierarchie erkennen.

Die drei Elemente Zentraler Ort, Weiler und Einzelhof stehen in unterschiedlich stark ausgebildeten Beziehungen zueinander.

Während der Weiler weitgehend autonom ist und sich mit seinen Produkten selbst versorgen kann, steht der Einzelhof immer in engem Kontakt mit einer größeren Ortschaft. Die Abhängigkeit der Weiler besteht im Konsum der Werkzeuge, welche in den zentralen Orten hergestellt werden.

Mit Hilfe geographischer Methoden, wie der Tesselierung oder Triangulation, können Regelaabstände zwischen Siedlungen und Siedlungsgruppen festgestellt werden.

ca. 3 km Abstand

ca. 3 km

ca. 3 km

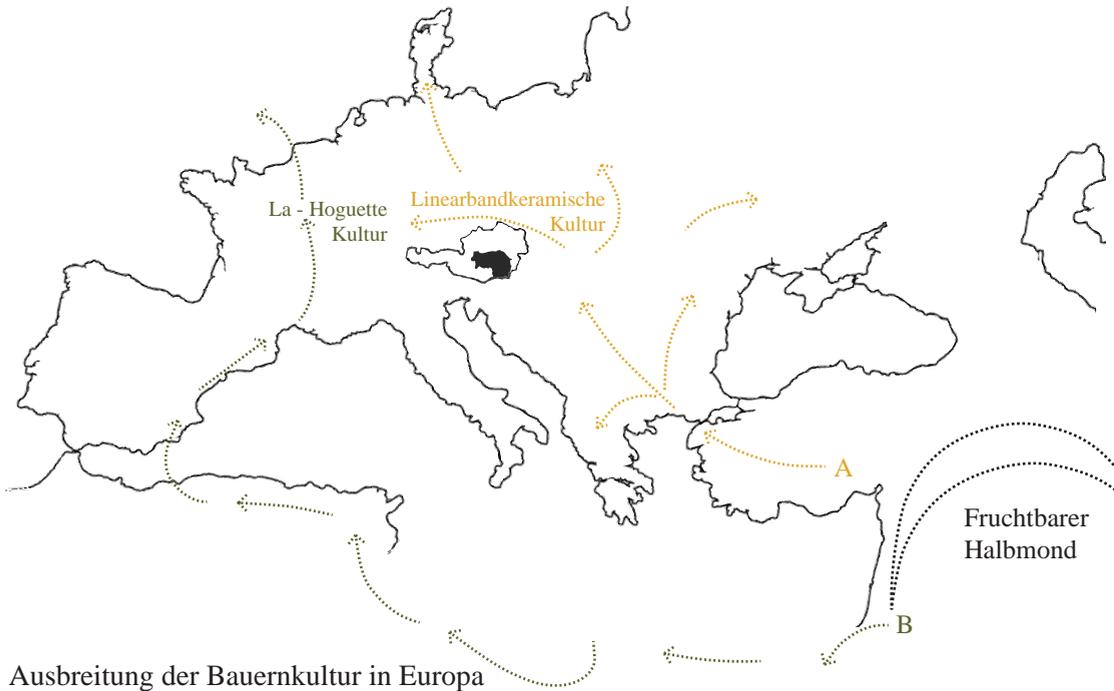
Einzelhof

Einzelhof

Zentraler Ort

Im Westen Europas fanden sich Spuren einer Kultur die zeitgleich in Erscheinung trat, die La-Hoguette Kultur. Sie präsentiert den zweiten Weg der Ausbreitung der Landwirtschaft in Europa. Über Nordafrika und das westliche Mittelmeer gelangte sie bis nach Spanien und Frankreich.

Die Untersuchung von Abfallresten ergab, dass hier der Schwerpunkt auf Viehzucht lag. Im Gegensatz zur Linearbandkeramischen Kultur. Da intensive Kontakte zwischen den beiden Kulturen belegt sind, vermutet man, dass sie wirtschaftlich voneinander profitierten.



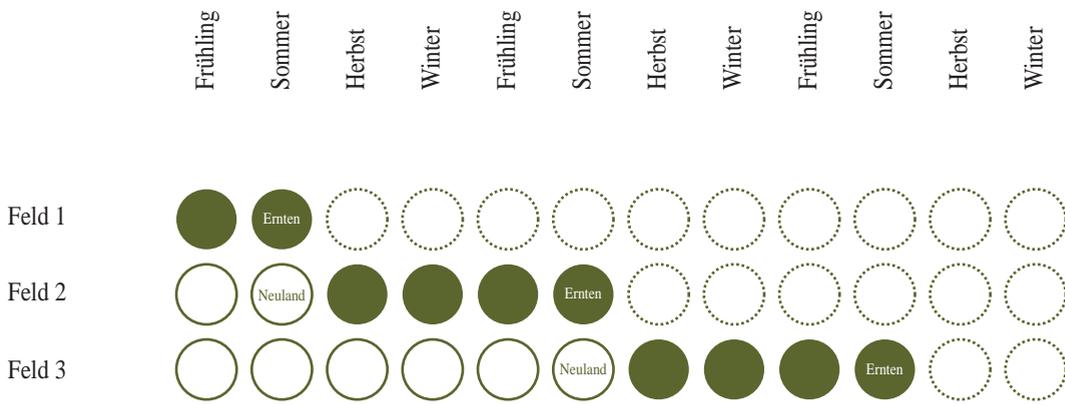
Ausbreitung der Bauernkultur in Europa

Untersuchungen im Rheinland haben ein Tauschsystem mit Silexartefakten nachgewiesen. Es wurden dabei Feuersteinrohstücke und sogenannte Grundformen (Abschläge, Klingen, Kerne etc.), aber auch fertige und halbfertige Geräte (z.B. Bohrer, Sichelklingen, Kratzer) von Siedlung zu Siedlung weitergegeben.

Der Austausch, dem mutmaßlich mehr soziale Aspekte zugrunde lagen als ein wirtschaftlicher Handel im eigentlichen Sinne, fand auch über weite Strecken statt.

Abb.2





### Prinzip der Urwechselwirtschaft

Für die Sesshaftwerdung der Neolithiker war es notwendig, sich in den ausgedehnten Urwäldern Europas durch Rodung einen Siedlungsplatz zu schaffen. Mitten in den Wäldern entstanden nun die typischen Langhäuser mit ihren Feldern und Hutweiden.

Ackerbau wurde in Form des Schwendbaus betrieben. Ackerflächen wurden durch Rodung und durch Verbiss, hervorgerufen durch die Haltung der Haustiere auf Waldweiden, gewonnen. Die Wurzelstöcke verblieben im Boden, beeinträchtigten aber die Bodenbearbeitung mit dem Grabstock nicht.

Das Überangebot an Holz in der unmittelbaren Umgebung führte anscheinend auch dazu, dass bei Baufälligkeit eines Hauses dieses nicht mehr herrgerichtet, sondern daneben ein neues Haus aufgebaut wurde. Man nimmt an, dass diese Häuser eine Lebensdauer von ungefähr 25-40 Jahren hatten.

So "wanderte" nun die Siedlung allmählich über die Landschaft hinweg. Auch bei der Feldbestellung kann man dieses Prinzip erkennen. Bei der sogenannten Urwechselwirtschaft wird ein Acker solange bebaut, wie es die Bodenfruchtbarkeit zulässt. Danach werden neue Flächen für den Anbau gewonnen. Maßnahmen wie Fruchtwechsel oder Düngung die der Bodenverbesserung dienen, waren noch nicht bekannt.

Abb.3



Bekannt waren zu der Zeit Einkorn, Emmer, Gerste und die Hülsenfrüchte Linse und Erbse. Hinzu kommen Hasel, Schlehe, Lein und Mohn. Ersten Vermutungen entgegen zeigte sich, dass das Getreide gezielt sortenrein angebaut wurde.

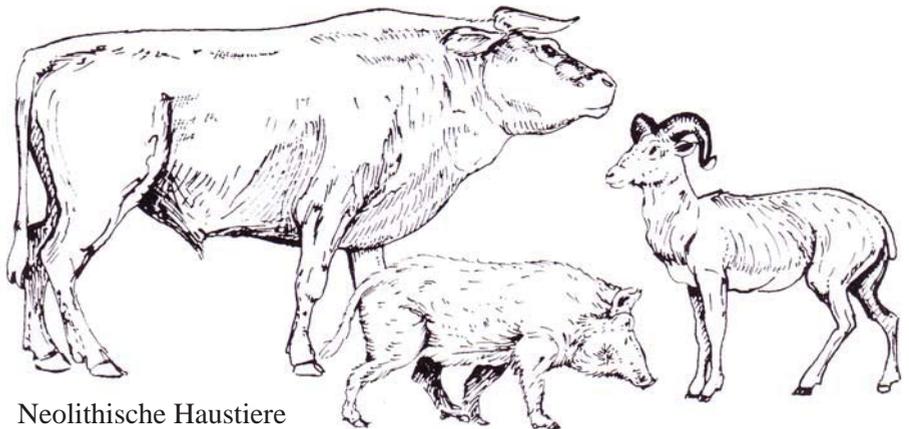
Neben dem schon seit dem Mesolithikum domestizierten Hund wurden Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen gehalten. Diese verbrachten ganzjährig die Zeit im Freien.

Nennenswert ist in diesem Zusammenhang eine Untersuchung, die die Entstehung der Laktasepersistenz (die Fähigkeit Milch zu verdauen) beim Menschen auf die Bandkeramische Kultur zurückführt.

Wildtiere wurden teils wegen des Fleisches, teils aber auch wegen des Fells oder aus Gründen des Herdenschutzes gejagt.

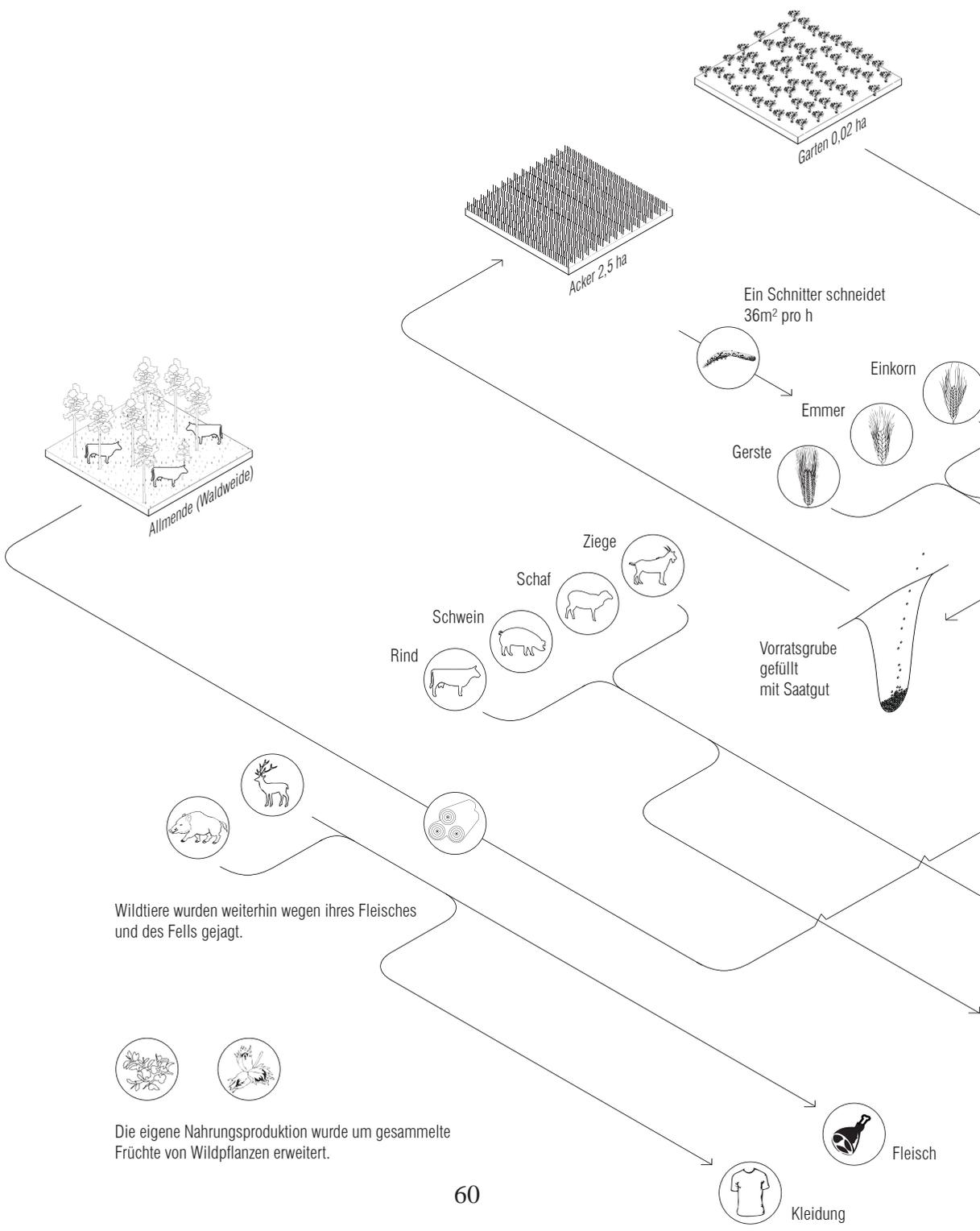


Wildform der Haustiere



Neolithische Haustiere

Abb.4



Wildtiere wurden weiterhin wegen ihres Fleisches und des Fells gejagt.

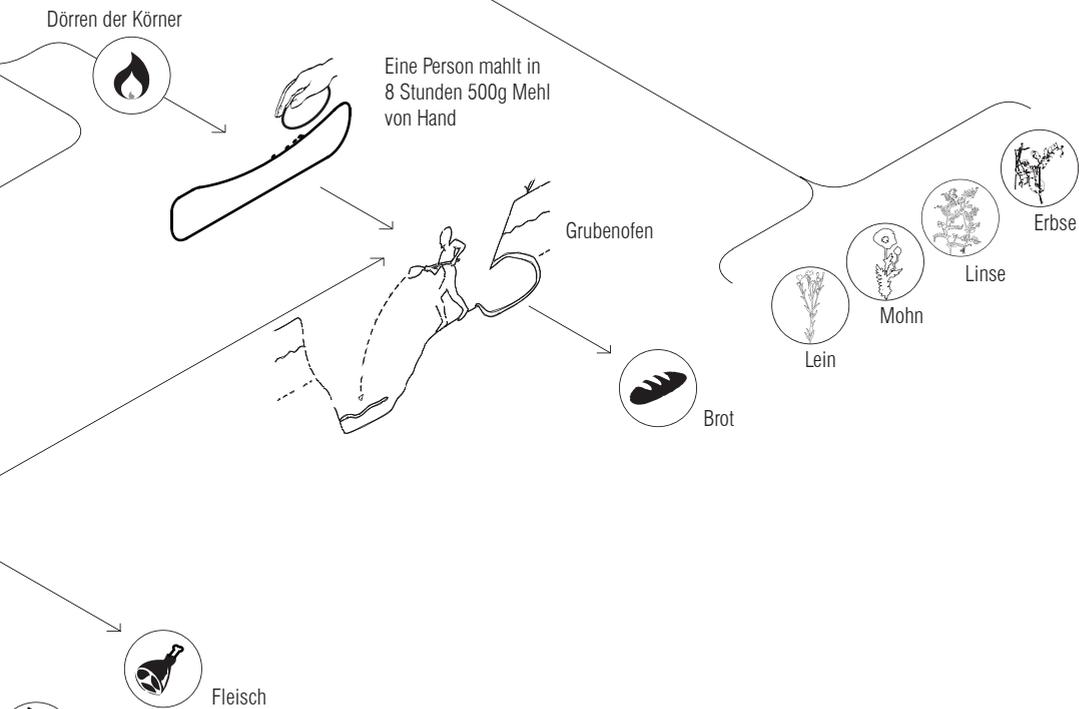
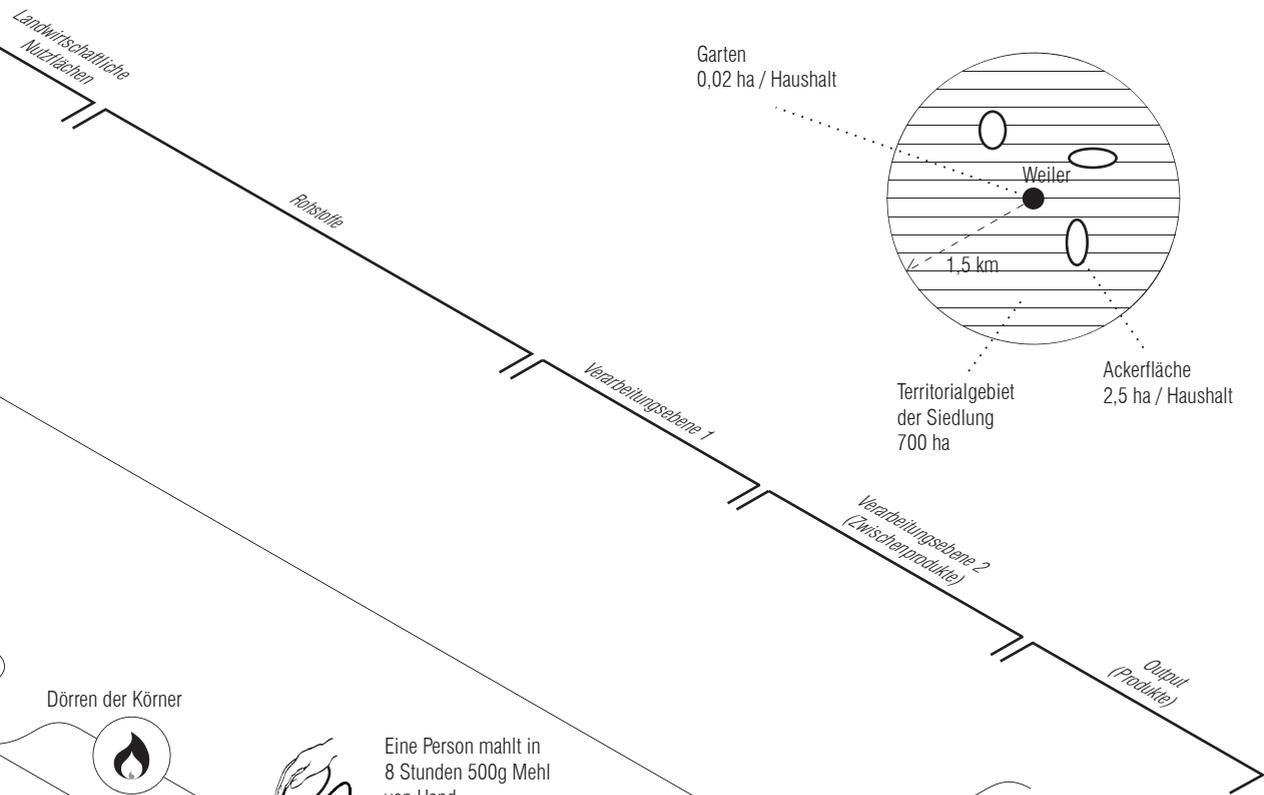
Die eigene Nahrungsproduktion wurde um gesammelte Früchte von Wildpflanzen erweitert.



Kleidung



Fleisch

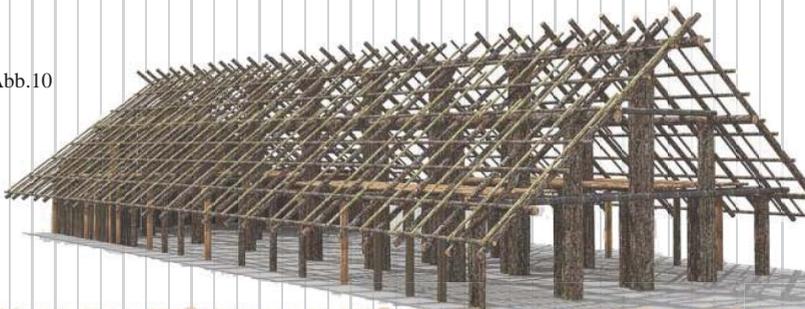


In der Zeit der Linearbandkeramik entwickelt der Mensch die Laktasepersistenz. Ab diesem Zeitpunkt gehört auch die Milch zum Speiseplan unserer Vorfahren.

The page features a large grid of vertical lines for writing, consisting of 20 columns. The lines are evenly spaced and extend from the top of the page down to a horizontal line representing the ground level. Below this line is a textured, brownish area representing soil. There are five thicker vertical lines at the top of the page, one in each of the first five columns, which likely serve as markers for the beginning of each column.

Abb.10

Linearbandkeramisches  
Langhaus



Durch das Fehlen von Bodenschätzen sind die Sumerer gezwungen Handel zu treiben. Dies ist mit ein Grund dafür, dass die Sumerer die

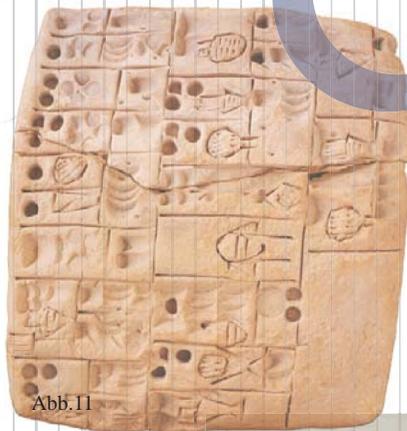


Abb.11

Das fruchtbare Schwemmland Mesopotamiens begünstigte das Entstehen der ersten Hochkultur, der Sumerer. Durch ausgeklügelte Kanalsysteme konnten weite Gebiete zwischen Euphrat und Tigris bewirtschaftet werden. Die großen Verdunstungsmengen bereiteten aber dem Anbau Probleme, da die Flächen allmählich versalzen. Ausschwemmen und die Brachwirtschaft sollten dies verhindern.

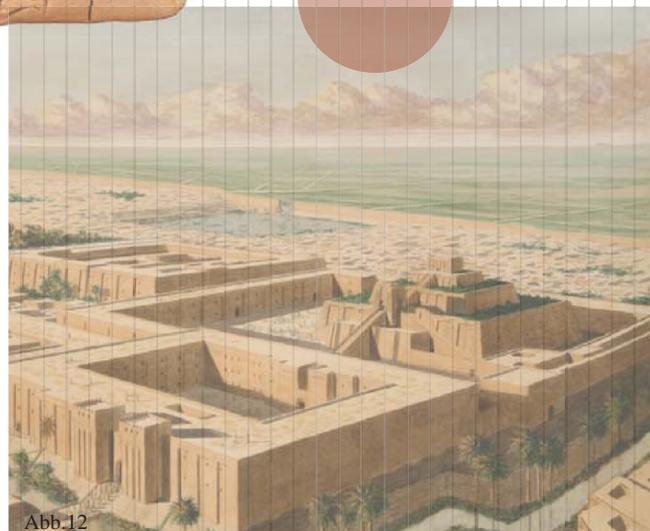


Abb.12

ca. 4.000 v.Chr  
Ur, älteste Stadtgründung der Sumerer

## Saatweizen

Eine der wichtigsten Kulturpflanzen Sommer- u. Winterform Backware, Futtermittel, Bierherstellung, Erzeugung von Stärke, Baumaterial, Energiepflanze



## Hartweizen

Warme und sommertrockene Standorte Teigware, Baumaterial, Energiepflanze



## Zuckerrübe

Gemäßigtes Klima Blattgemüse, Gemüse, Herstellung von Zucker, Pressrückstände u. Melasse als Futtermittel, Viehfutter

Abb.14



Ägyptisches Beispiel für ein Bewässerungssystem.

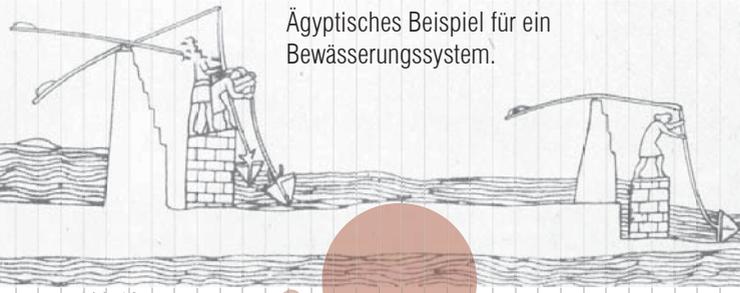


Abb.13

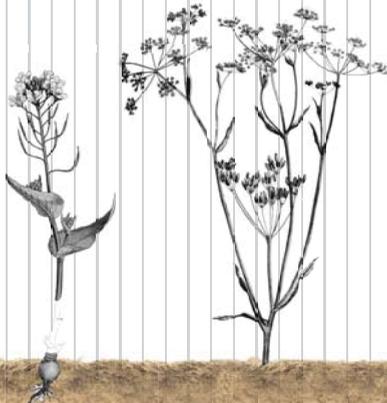
Auch das Niltal brachte durch seine fruchtbaren Uferflächen eine Hochkultur hervor. Da die regelmäßige Nilüberschwemmung zeitlich gesehen aber sehr kurz war, machten sich die Siedler daran durch weitreichende Kanalsysteme und Dämme den positiven Effekt zu konservieren. Diese baulichen Strukturen erforderten aber auch angepasste soziale Strukturen. Die Gründung eines Staates mit ausgeprägter Beamtenschaft war die Folge.



Abb.15

### Rüben, Stoppelrübe

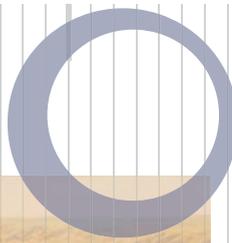
Winter- u. Sommerform  
winterfest bis -15°C  
Öl (Speise- u. Leuchtöl), Gewürz (Senf), Herstellung von Margarine, Pressrückstände als Kraftfutter, Viehfutter, Gemüse



### Pastinak

winterfest  
Gemüse, Kaffeeersatz

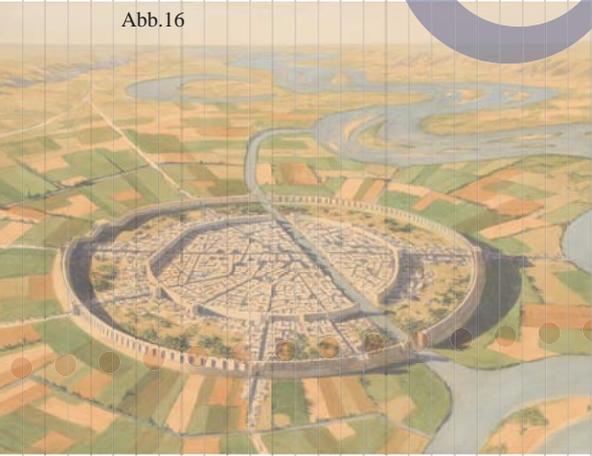




ca. 2.900 v.Chr.

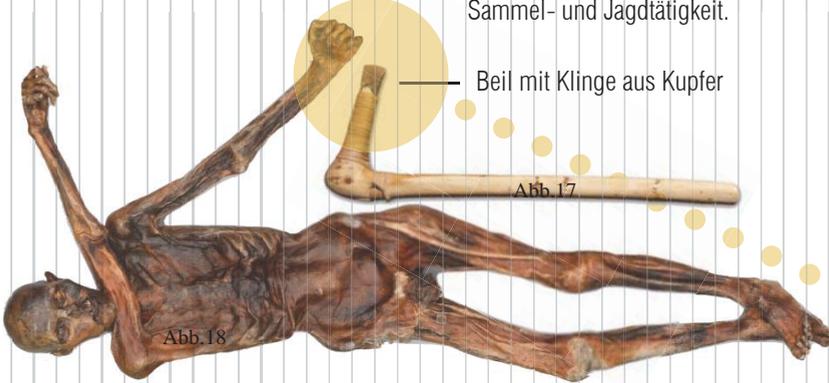
Mari, die westlichste Stadt des sumerischen Reiches. Die Gründung erfolgte aufgrund der günstigen Handelsposition zwischen dem Persischen Golf und dem Mittelmeer.

Abb.16



3.200 - 1.800 v.Chr.

Ende des 3. Jahrtausends kommt es zu klimatischen Änderungen, die Sommer werden trockener. Das begünstigt zwar die Viehzucht und die Jagd, hat aber Folgen für den Ackerbau. Die Siedler der Lössgebiete Mitteleuropas drängen in die wald- und regenreicheren Gebiete der Alpen. Die Erwärmung bringt eine um 200m höhere Waldgrenze mit sich. Verstärkt werden Flächen rund um Gewässer besiedelt. Die weniger fruchtbaren Böden zwingen die Menschen wieder zu mehr Sammel- und Jagdtätigkeit.



Beil mit Klinge aus Kupfer

Abb.17

Abb.18

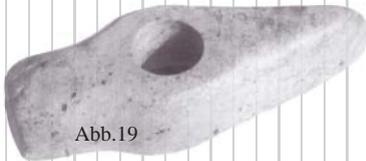
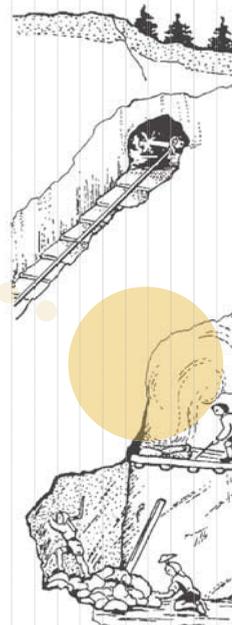


Abb.19

Funde belegen erste bäuerliche Siedler in der Steiermark ab 3.000 v.Chr.



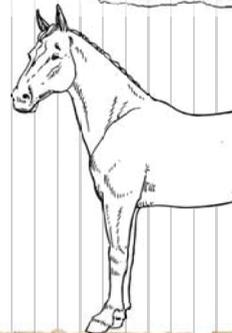
## Ackerbohne

Gemäßigte Klimazone  
Gemüse, Viehfutter



## Dinkel

Auf ungünstigen Standorten  
Darren und Entspelzen  
Nicht backfähiges Mehl,  
Baumaterial, Energiepflanze



Die Bewässerungssysteme der Ägypter und Babylonier zeugen von ihrem beachtlichen technischen Können. Die Erhaltung dieser Systeme machte aber auch eine klare hierarchische Gliederung mit einem festen Regelwerk notwendig. 1750 v.Chr. erlässt der babylonische Herrscher Hammurapi die ersten Gesetzestexte (Codex Hammurapi)

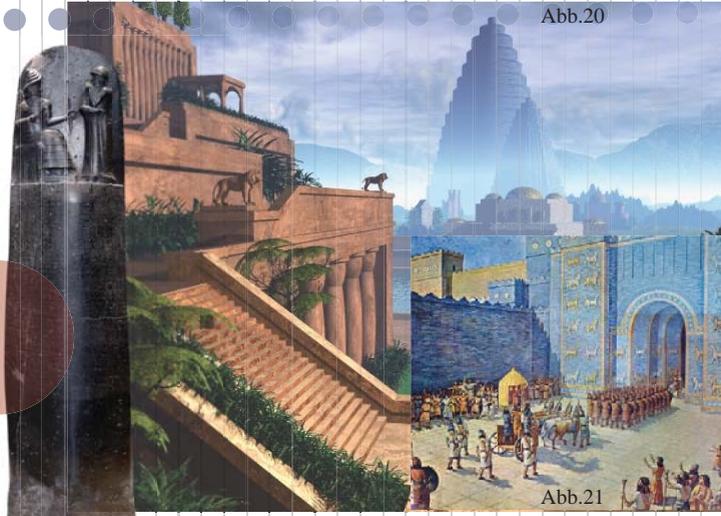


Abb.22

Abb.21

Abb.23



**Bronze**  
90% Kupfer  
10% Zinn



Abb.24

Bronze ist die erste vom Menschen erschaffene metallische Legierung. Sie ist mechanisch härter als Kupfer, besitzt aber einen niedrigeren Schmelzpunkt. Es ist ein umfangreiches Wissen über die Ausgangsmaterialien Kupfer und Zinn Voraussetzung für diese Entwicklung. Durch seine Härte wird es zum Rohstoff unterschiedlicher handwerklicher Erzeugnisse. Es kommt zum weiträumigen Wissensaustausch und Handel mit Kupfer und Zinn. Dieser Technologietransfer wird in Europa der Glockenbecher-Kultur zugeschrieben.

**Kolbenhirse**

Warmes Klima  
Grünfutter, Nicht backfähiges Mehl (einzelne Züchtungen sind backfähig),  
Bierherstellung



**Gelbklee**

anspruchlos  
Viehfutter, Gründünger,  
Bienenweide



Der Gespannhaken wird zum gebräuchlichen Bodenbearbeitungsgerät. Er wird nun mit Ochsen gezogen, schafft es aber trotzdem nur den Boden 3cm tief "aufzuritzen". Um eine optimale Bodenbearbeitung zu erreichen muss der Boden mehrmals in Längs- und Querrichtung gepflügt werden. Eine zusätzliche Variante ist das Diagonalpflügen.

Aufgrund dieser Pflugtechnik werden die Ackerflächen als breite rechteckige oder quadratische Flure angelegt. Die Einführung des Pfluges hat weitreichende Folgen für die Gesellschaft. Größere Flächen können beackert und größere Erträge eingefahren werden. Die daraus entstehende Überschussproduktion ermöglicht Urbanisierung und Handel.

Abb.25

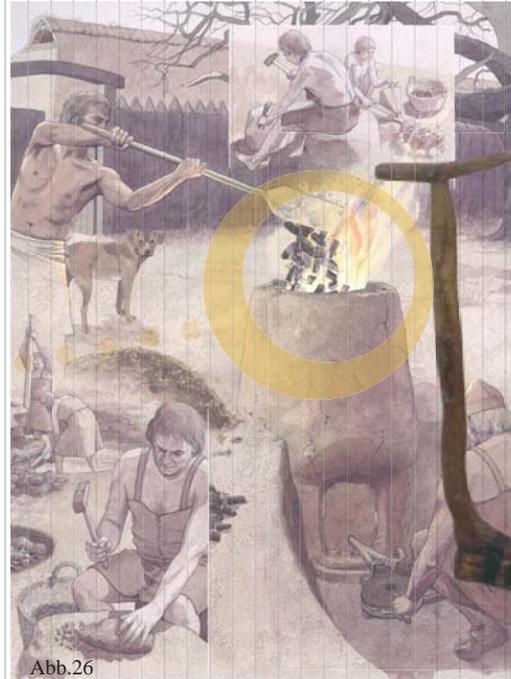
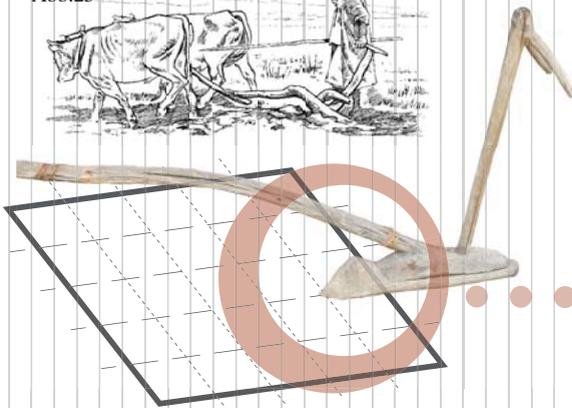


Abb.26



Zwiebel

Gewürz, Gemüse, Arzneimittel, Zwiebelpulver u. -grieß



Sellerie

Gewürz, Gemüse, Salat, Arzneimittel, Sellerieöl für Soßen u. Liköre

Meerrettich

gemäßigtes Klima  
Gewürz, Gemüse, Arzneimittel



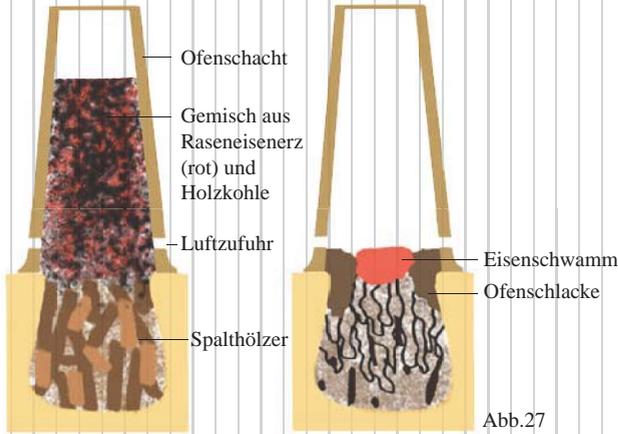


Abb.27

Eisenverhüttung in einem Rennofen

Mit dem letzten Jahrtausend vor der Zeitenwende beginnt die Eisenzeit in Mitteleuropa.

Der neue Werkstoff Eisen brachte die Vorteile, dass er noch härter war und sich daher weniger abnutzte. Außerdem konnte der Rohstoff Eisenerz leichter gewonnen und damit auf weitreichende Handelsverbindungen, wie für Kupfer und Zinn, verzichtet werden. Eisen war einfacher und billiger in der Herstellung.



Abb.28

Pflug mit eiserner Schar

ca. 7 Jh.v.Chr.  
Strettweger Kultwagen  
Fundus aus einem Fürstengrab bei Judenburg

Im österreichischen Raum kam es durch die Ausbeutung leicht zugänglicher Eisenerzvorkommen und besonders durch den Abbau von Salz in Hallstatt und am Dürrnberg bei Hallein zu einem beträchtlichen wirtschaftlichen Aufschwung, wie die prächtigen Funde beweisen. In der Steiermark entstehen burgartige Zentren. So z.B die Höhensiedlung von Kleinklein am Kroell-Schmidkogel im Sulmtal mit seinem reichhaltigen Fundus eines sog. Panzergrabes.



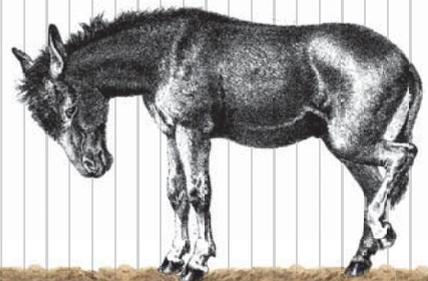
Abb.29

Esparsette

anspruchslos,  
Pionierpflanze  
Viehfutter (Pferde),  
Gründünger,  
Bienenweide

Steinklee

anspruchslos  
Gewürz, Arzneimittel,  
Viehfutter (eingeschränkt),  
Gründünger, Bienenweide



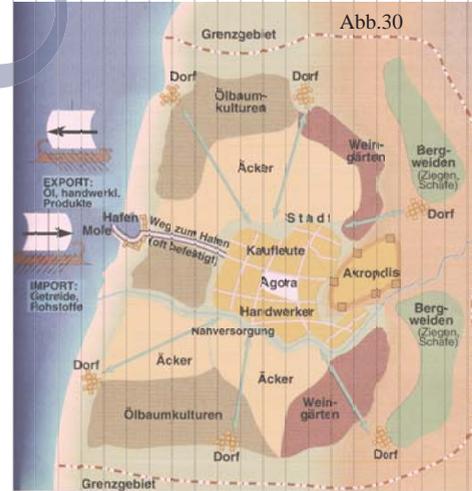
Im 8. Jh. v. Chr. entstand die Form der politischen Organisation, für welche das Griechenland des Altertums bekannt ist.

Die "Polis", Gemeinwesen eines Bürgerverbandes, ist eine städtische Siedlung die mit ihrem direkten Umland eine autonome Einheit bildet. Sie ist politisch, wirtschaftlich und militärisch unabhängig. Dies galt auch für jeden einzelnen Bürger. Dessen Haushalt sollte durch eigenen Besitz mit landwirtschaftlich nutzbarer Fläche wirtschaftlich unabhängig sein.

Grundprinzip der Polis war die Demokratie. Alle Entscheidungen wurden bei Volksversammlungen und Volksabstimmungen getroffen.

Zu den Rechten kamen aber auch die Pflichten, wie der allgemeine Wehrdienst und Selbstausrüstung.

Mit der "griechischen Kolonisation" verbreitete sich dieses System über den ganzen Mittelmeerraum.



Rund um Athen entstanden Regionen unterschiedlicher Intensitätsstufen. So lag um Athen eine Zone kleinen und kleinsten Grundeigentums, von der aus Gemüse, Früchte und Blumen geliefert wurden. An diese Gartenbaubetriebe schlossen sich die eigentlichen Landwirtschaften, die den Bürgern Athens gehörten und von Lohnarbeitern und Sklaven bewirtschaftet wurden.

Die Griechen beherrschten bereits vielfältige Arten der Düngung. Unterhaken von Unkraut, in stehendem Wasser zersetzte Pflanzenreste, Asche und Stallmist. Die Wichtigkeit der Düngung wurde erkannt und erhielt einen eigenen Berufsstand, jenen des „Koprones“ (Dunghändler).



753.v.Chr.  
Gründung der  
Stadt Rom



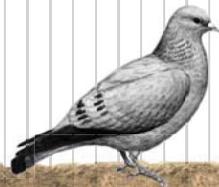
**Wundklee**  
anspruchslos  
Arzneimittel,  
Viehfutter,  
Gründünger,  
Bienenweide



**Wurzelichorie**  
Salat, Gemüse,  
Kaffeersatz,  
Energiepflanze



**Karotte**  
Gemüse,  
Viehfutter  
(Pferde), Saft



70 n.Chr.

Gallischer Mähwagen

Aufgrund des Mangels an Arbeitskräften durch die römische Besetzung und der gleichzeitig großen Ackerflächen, kam es zur Entwicklung eines Mähwagens. Er brachte die Leistung von 7 Schnittern.

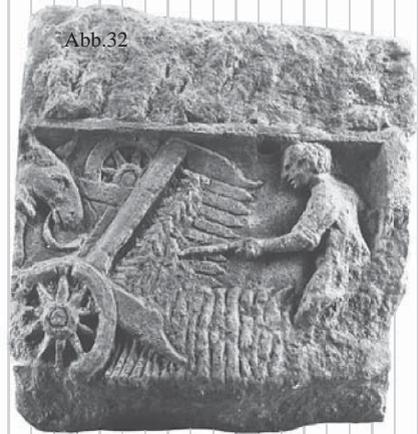


Abb.32

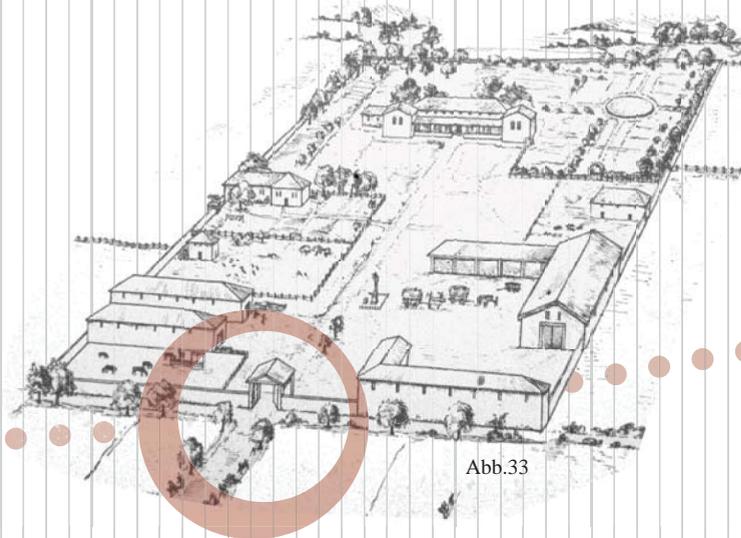


Abb.33

**villae rusticae**

Das römische Reich stützt sich auf seine produktive Landwirtschaft. Ein dichtes Netz an sogenannten "villae rusticae", die ausgerichtet auf einen Markt produzieren, versorgen die urbanen Zentren und das römische Heer.

### Hafer

Begleitgräser in Gersten- u. Weizenbeständen  
Futtermittel (Pferde), nicht backfähiges Mehl, Baumaterial, Energiepflanze



### Roggen

Am Beginn als "Ungras" aufgetreten.  
Kühl-gemäßigtes Klima, ungünstige Standorte  
Backware, Futtermittel, Baumaterial, Energiepflanze



### Luzerne

Viehfutter (Pferde), Gründünger



Im Gebiet des heutigen Österreich schließen sich um 200 v.Chr. unter der Führung der "Noriker" dreizehn Stämme zum keltischen Königreich Noricum zusammen. Handwerklich sehr begabt und durch verbesserte Anbaumethoden wächst die Bevölkerung rasant. Aufgrund des aufkommenden Landmangels drängt man bis zur Adria vor. Dort aber stößt man auf das expandierende römische Reich.

Die Römer gründen als Reaktion um 181 v.Chr. mit der Stadt Aquileia eine Militärkolonie, die später durch den Alpentransithandel große Bedeutung erlangte.

Das begehrte Norische Eisen und eine intensive Handelsbeziehung führen dazu, dass sich das Königreich Noricum um 15 v. Chr. dem römischen Reich anschließt. Beinahe die gesamte Eisenproduktion wird dem römischen Heer zugeführt.



Abb.34



## Mohrenhirse

in tropischen u. subtropischen Gebieten  
Nicht backfähiges Mehl, Futtermittel, Bierherstellung, Erzeugung von Stärke, Dextrose, Dextrin, Alkohol, Öl u. Wachs, Baumaterial, Energiepflanze

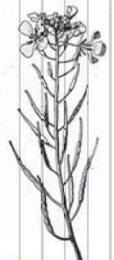


## Rizinus

Warme Bedingungen  
Schmiermittel, hydraulische Flüssigkeit, für Kosmetik, in der Kautschukindustrie, Papier- u. Lederbearbeitung, Druckfarben u. Anstriche, wasserdichte Textilien

## Weißer Senf

günstig sind warme Bedingungen  
Speiseöl, Gewürz (Senf), Herstellung von Mostrich



# RÖMISCHER GUTSHOF

## Safflor, Färberdistel

Trocken-warme Gebiete  
Speise- u. Leuchtöl,  
Farbstoffe, Lacke



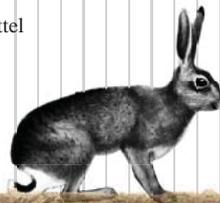
## Lupinen

Gründünger,  
Futterpflanze,  
Gemüse,  
Arzneimittel

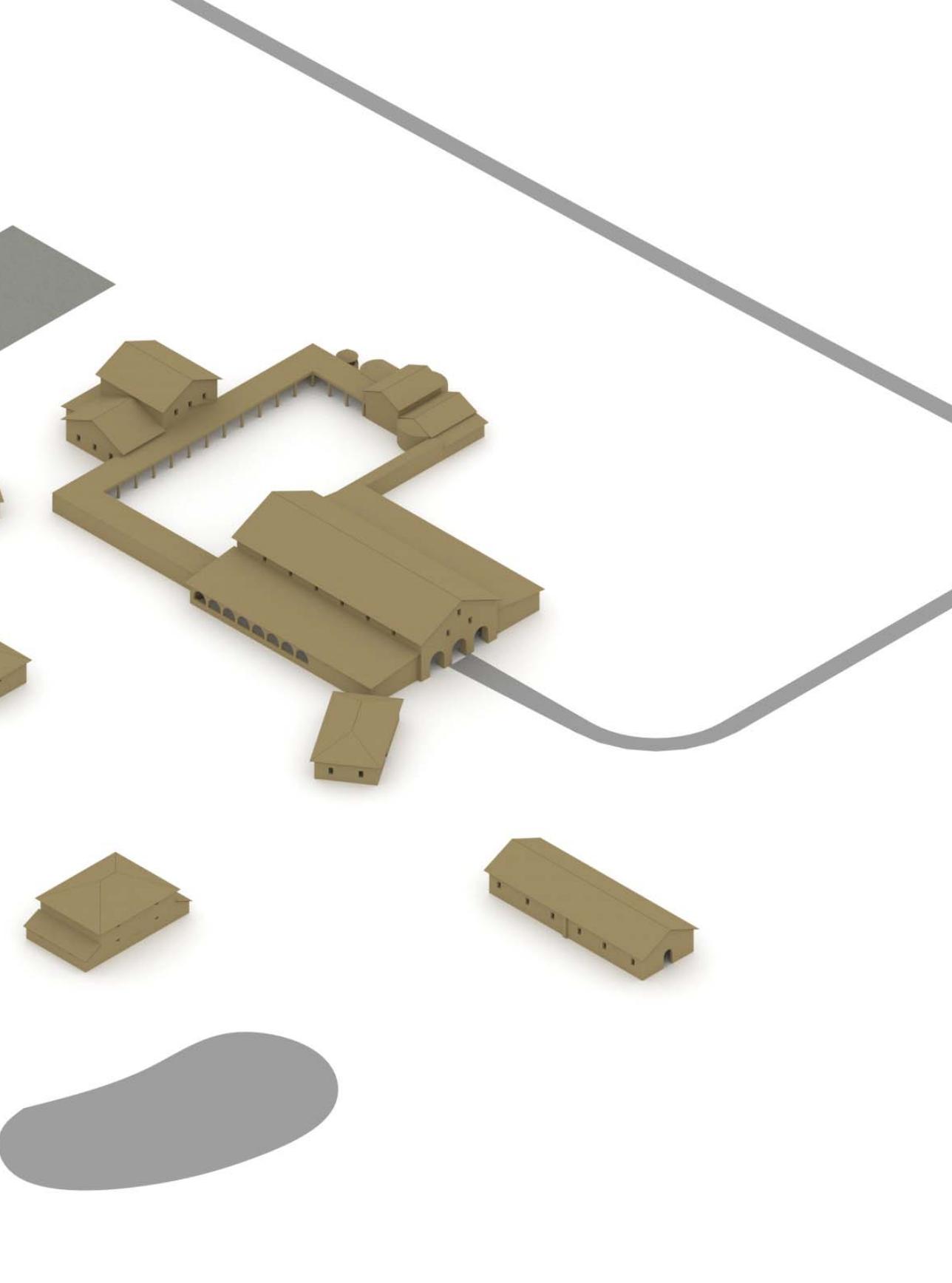


## Gurke

bevorzugt warmes Klima  
Gemüse







In augusteischer Zeit (30 v.Chr. - 14 n.Chr.) versuchten die Römer nach der Eroberung ödligender Gebiete diese systematisch zu kolonisieren und agrarisch wiederzubeleben.

Dazu schritt man zumindest in den fruchtbaren Zonen im unmittelbaren und weiteren Hinterland der Heeresstandorte zu einer gründlichen Vermessung und Parzellierung des Landes. Die Besitztümer sollten steuerlich erfasst werden und in ihrer Größe zugleich so zugeschnitten sein, dass es dem neuen Eigentümer möglich war ein leistungsfähiges Bauerngut aufzubauen.

Die charakteristische Form des ländlichen Anwesens war die villa rustica, ein Gutshof mit mehr oder weniger repräsentativem Hauptgebäude und verschiedenen Nebengebäuden die gewöhnlich von einer Mauer umgeben waren.

Dabei handelte es sich um agrarische Unternehmen, die mit "moderner" Technologie ausgestattet und auf Überschussproduktion für den Markt, d.h. die städtischen und militärischen Konsumzentren in der Umgebung, ausgerichtet waren.

Die, mit heutigen Aussiedlerhöfen vergleichbaren, weit über die Landschaft verstreuten Villen, setzten ein hohes Maß an Sicherheit im Inneren und entlang der Grenzen voraus. Dies erklärt, warum diese immer erst mit einer gewissen Verzögerung nach der Inbesitznahme des Territoriums in Erscheinung treten.

Wichtig für ihre Platzierung war offenkundig eine günstige Verkehrslage in der Nähe von Flüssen oder Straßen, um die Absatzmärkte leichter erreichen zu können.

Die Entwicklung hin zu Großgrundbesitz entstand in der Zeit des 2. Punischen Krieges (218 - 201 v.Chr.) und den folgenden inneren und äußeren Kämpfen bis zum italischen Bundesgenossenkrieg (91 - 98 v.Chr.). Die römischen Großen bereicherten sich vor allem an den Gebieten, die gegnerischen Städten abgenommen und zum ager publicus erklärt worden waren. Aber auch an dem Besitz der kleinbäuerlichen römischen Soldaten, deren Höfe durch den langandauernden Kriegsdienst die Existenzgrundlage entzogen worden war.

*"...Wie weit wollt ihr die Grenzen eurer Besitzungen ausdehnen?*

*Ein Acker der ein Volk getragen hat, ist für einen einzigen Herrn zu eng. Wie weit werdet ihr euch mit euren Pflügen ausdehnen, nicht einmal dann zufrieden, wenn ihr mit der Bestellung ganzer Provinzen umschreibt eurer Ländereien Maß?*

*Berühmter Flüsse Lauf führt über privates Gebiet, und große Ströme, Grenzen großer Völker, sind von der Quelle bis zur Mündung euer Besitz..."*

1 Drexhage 2002, S.84

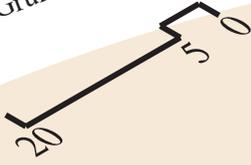
Das Laßnitztal ist eines der ältesten Siedlungsräume der Steiermark, dessen Besiedelung wahrscheinlich bis in die späte Jungsteinzeit zurückreicht. Zur Zeit der Römer ist die Struktur der Besiedelung gekennzeichnet durch die systematische Anlage von Gutshöfen, einzelnen Dörfern und "traditionellen" Einzelhöfen.

Erschlossen werden diese durch eine ca. 26 km lange Kunststraße, die im späten 1. Jahrhundert errichtet wurde. In Längsrichtung durch das Tal verbindet sie die einzelnen Siedlungen mit der römischen Staatstraße im Murtal. Damit sicherte sie auch die Verbindung des dichtbesiedelten Tals mit dem Verwaltungszentrum Flavia Solva (Wagna bei Leibnitz).

Anhand der Verbreitung von Keramiken, kann auf ein weitläufiges Handelsnetz geschlossen werden, das im Westen bis Celeia (heute: Celje / SLO) , im Norden bis (mindestens) Flavia Solva (heute: Wagna / AUT), im Osten bis Dolga vas (heute: Lendava / SLO) und im Süden bis Aquae Lasae (Varazdinska CRO) reichte.

Diese Untersuchung der Verbreitung beruht vor allem auf dem Vorkommen von gestempelter Keramik von Töpfern, deren Wirken in Poetovio (heute: Ptuj) nachgewiesen ist und auf der Untersuchung von Firmalampen.

Villa Grünau ca. 20 - 50 ha



Gutshof "villae rusticae"

ca. 5 ha

Bis zu den Römern war der Gemüse-, Kräuter- und Obstbau in Gärten unbekannt.  
Schon ein Garten mit der Größe von 40 m<sup>2</sup> konnte eine Familie mit 8 - 10 Personen ernähren.

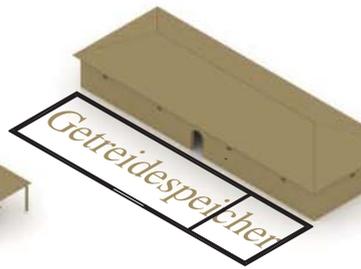
Garten



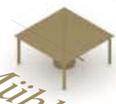
Kleinpäch



Schafstall



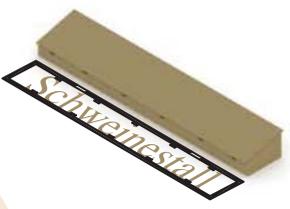
Getreidespeicher



Mühle



Druschplatz



Schwemestall

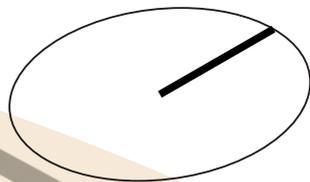


Scheune



Kuhstall

Der gesamte Gutshof wurde (mittels Mauer oder Hecke) eingezäunt um das Vieh zusammen zu halten und vor Raub zu schützen



Wohnhaus

Brunnen

Badehaus

Auf zusätzliche Einnahmen durch Handwerk kann aufgrund von gefundenen Öfen wie Back-, Räucheröfen, Kalkbrennöfen Metall- und Glasschmelzöfen geschlossen werden.

Verwalter

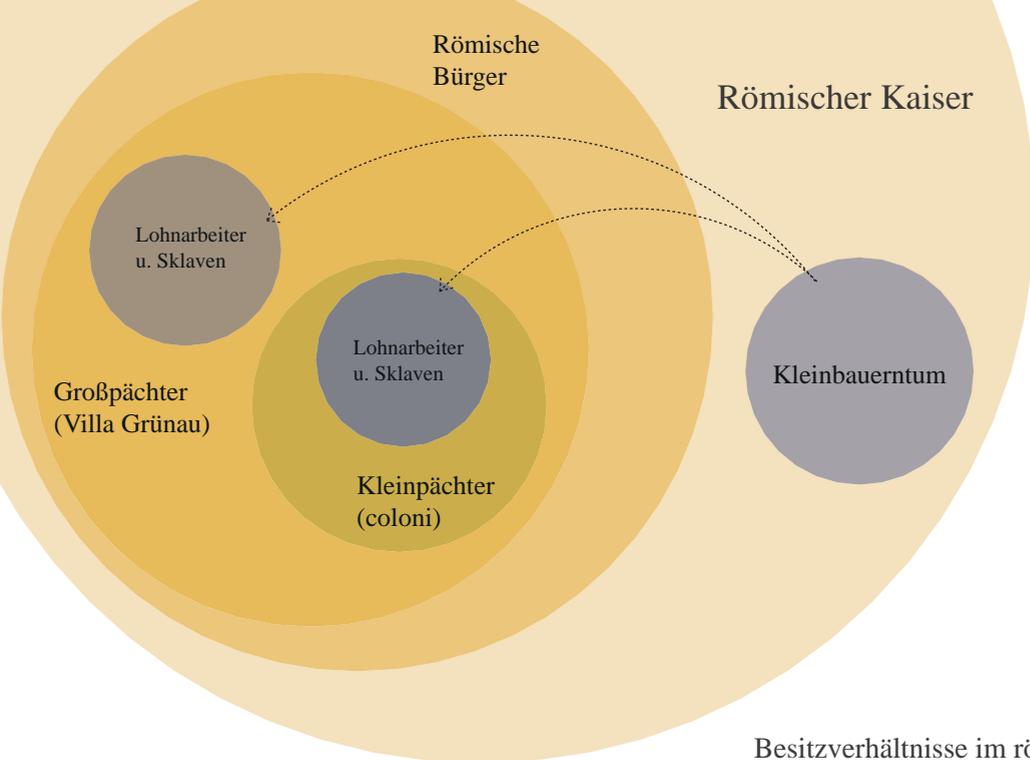
Kleinpächter

Trockenspeicher

Pferdestall

Weither

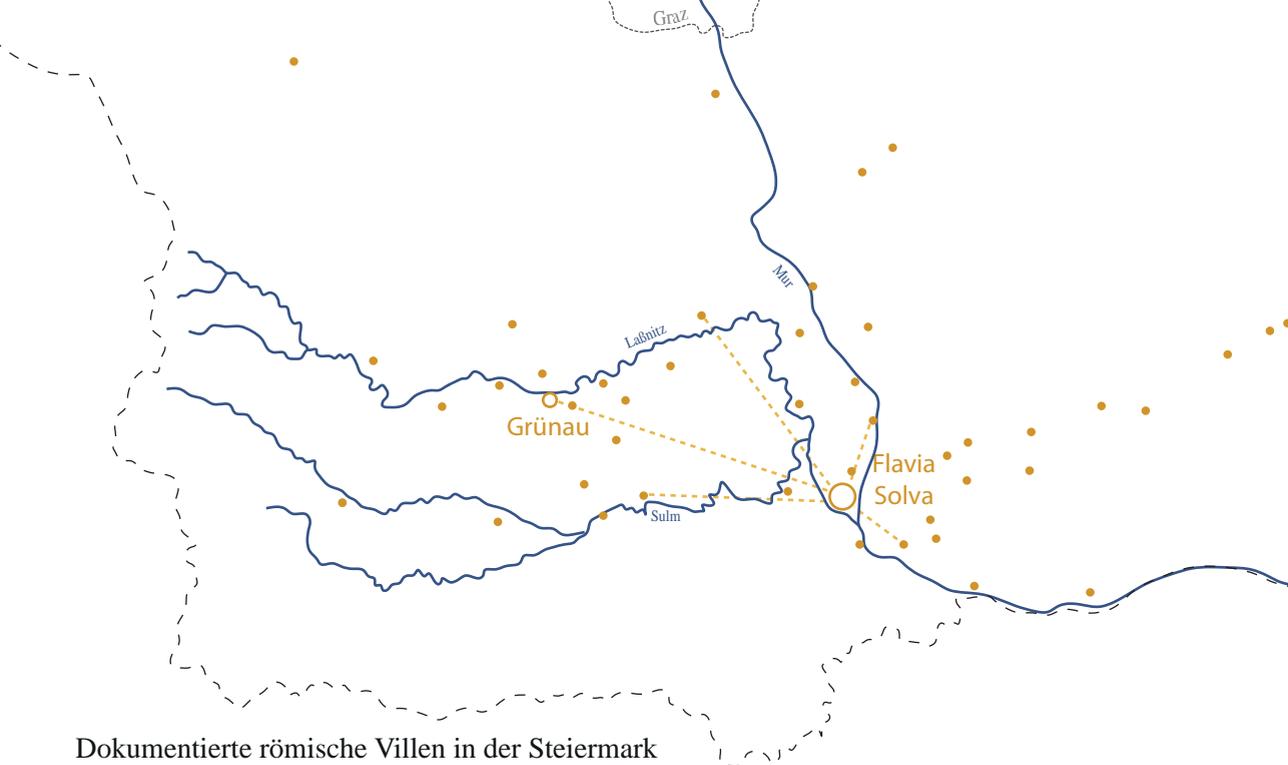
Häufig wird ein Weither als Viehtränke errichtet. Wenn es auf dem Grundbesitz möglich war, wurde auch Fischzucht betrieben. Jedoch vorwiegend für den Eigenverbrauch.



Besitzverhältnisse im römischen Reich

Im römischen Reich konnten nur Bürger der Stadt Rom Grundbesitzer sein. Die strukturellen Änderungen des Reichs aufgrund seiner massiven Expansion und der daraus entstandenen Forderung nach einem schlagkräftigen stehenden Heer machten aber Ausnahmen in den starren Besitzverhältnissen notwendig. Die früheren Milizsoldaten stellten ihre eigene Ausrüstung und Verpflegung mithilfe ihrer Landwirtschaften. Nun musste sich aber der Staat um die Versorgung seiner Berufssoldaten kümmern. Auch die Altersversorgung gehörte geklärt, um weiterhin Freiwillige rekrutieren zu können. Daraus resultierte eine Regelung, die nicht nur dem römischen Bürger Besitz erlaubte. Nach 20jähriger Dienstzeit wurden die sogenannten Veteranen mit einer Bauernstelle beschenkt. Die Loyalität unter dem römischen Heer ging soweit, dass die Veteranen beim Aufbau ihrer Wirtschaft mit Baumaterialien und Hilfskräften unterstützt wurden. Im Gegenzug sicherten sie die Versorgung ihrer früheren Einheit.

Nur wenige Gutsbesitzer sorgten sich selbst um ihre Besitzungen. Meist sicherten sie ihr Einkommen über ein rentables Pachtsystem. Dabei unterscheidet man die Geldpacht und die Teilpacht. Häufiger anzutreffen war die Teilpacht, bei der man großteils ein Drittel seiner Ernte an den Besitzer abgeben musste. Auch die Großpächter versuchten ihrerseits einen Teil des Guts durch Kleinpächter bewirtschaften zu lassen und die geforderte Pacht an den Kleinpächter weiterzugeben.



Dokumentierte römische Villen in der Steiermark

Ein System aus Gutshöfen gehört zum Besitz eines wohlhabenden Bürgers Flavia Solva`s. Die Bewirtschaftung erfolgt unter Aufsicht eines Verwalters und mithilfe von Lohnarbeitern oder durch Verpachtung an kleinere Höfe (coloni). Der Einsatz von Sklaven in den Provinzen gehörte eher zur Ausnahme.

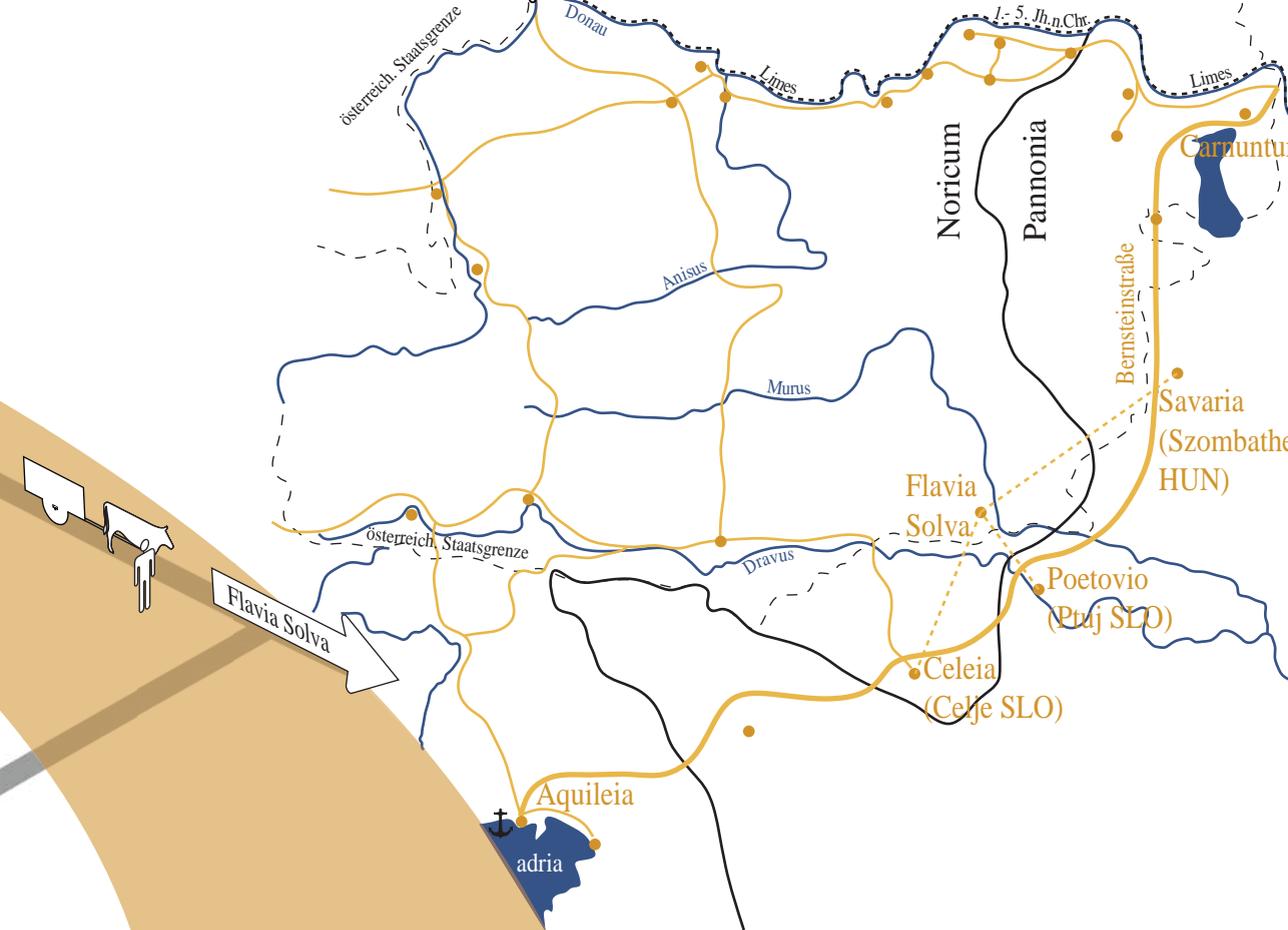
Laut Columella sollte man aber beachten:

<sup>2</sup>Drexhage 2002, S.85

“...am einträglichsten sei ein Gut, dass alteingesessene Pächter habe.”<sup>1</sup>

Es ist davon auszugehen, dass Pachtrückstände weniger als Anlass zur Vertreibung eines “coloni” angesehen wurden. Naheliegender ist es den Pächter und seine Nachkommen auf diese Weise zum Verbleiben auf der Pachtstelle zu bewegen.

Gemäß den Kalkulationen Columellas war der sogenannte Kleinbauer nicht das ganze Jahr mit der Bewirtschaftung seines Landes beschäftigt. So war es ihm möglich zusätzliches Einkommen zu erwirtschaften. z.B. mit der Jagd, der Sammlung wildwachsender pflanzlicher Nahrungsmittel, der Zupacht von Land und die Aufnahme einer befristeten Tagelöhnergängigkeit. Tatsächlich scheinen die Kleinbauern einen beachtlichen Teil der auf den größeren Gütern zur Feldbestellung und Ernte benötigten Zusatzarbeitskräfte gestellt zu haben.



Handelsnetzwerk mit einer der Haupthandelsrouten, der Bernsteinstraße

Die Villa ist über eine gut ausgebaute Landstraße oder auch durch die Befahrung der Laßnitz übers Wasser mit dem regionalen Zentrum Flavia Solva verbunden.

*“...Diese Verkehrswege sorgten insgesamt für eine Vernetzung der Städte und Dörfer des Reiches. Ohne Zweifel bildeten erstere das administrative und ökonomische Rückgrat. In diesen ca. 2000 urbanen Gebilden fand sich einerseits eine starke Konsumentenschicht, die auch über weite Distanzen verhandelte Waren abnahm, andererseits konzentrierte sich in erster Linie die handwerkliche Produktion, die z.T. auch exportorientiert arbeitete...”<sup>13</sup>*

Symbol für den regen Handel der Römer sind ihre Keramikgefäße, im speziellen die "Dolia". Ein Keramikgefäß mit einer Höhe von ca. 75cm diente sie zur Aufbewahrung und zum Transport von Getreide. Anhand der Keramikgefäße, die je nach Produkt und regionaler Produktion wiedererkennbare Gestalt hatten, kann man die Handelsströme nachvollziehen.

Für Grünau sind folgende gelieferte Produkte belegt:

Istrisches Olivenöl, Wein von der Adriaküste, Wein, Datteln oder Fischsauce, Fischprodukte von der südspanischen Küste, eingelegte Oliven und afrikanisches Olivenöl.

Bemerkenswert sind auch die Funde von größeren Mühlrädern in einigen Villen. Sie weisen auf die Installation von Göpelmühlen und somit auf eine beschränkte Mechanisierung von Betrieben hin, die ihr Getreide offenkundig in gemahlener Form in den Handel brachten. Selbst Wassermühlen müssen im Einsatz gewesen sein.



Abb.1

*apendix vergiliana:*

*Das Moretum*

*"...Simulus bleibt inzwischen nicht müßig, sondern sucht sich eine weitere Zutat, damit nicht Ceres (sc. Getreide) allein dem Gaumen mißfalle, bereitet er einen Brei, den er hinzufügt.*

*Er hat kein Fleisch neben dem Herd aufgehängt und es fehlt ihm der in Salz gehärtete Schweinerücken, aber ein Käse, mittendrin durch Priemgras durchbohrt, und ein altes Bündel von getrocknetem Dill hing da, also macht er sich eine andere Zutat, ein sparsamer Herr.*

*Verbunden mit der Hütte war ein kleiner Garten, den wenige Ruten und lebendiges Rohr mit leichtem Halm schützten, knapp an Raum, aber fruchtbar an verschiedenen Kräutern.*

*Nichts fehlte ihm, was für den Armen erforderlich ist. Bisweilen holte sich der Reiche einiges vom Armen. All das kostete ihn nichts, sondern mehrte sein Vermögen...*

*...Aber dieser (sc. Garten) dient nicht seinem Herrn - sondern dem Volk: An den Markttagen trug er auf den Schultern die Bündel zum Verkauf in die Stadt, von dort kehrte er unbeschwert im Nacken, jedoch beschwert vom Gelde zurück, kaum jemals zusammen mit einer Ware vom städtischen Fleischmarkt..."<sup>4</sup>*

<sup>3</sup>Drexhage 2002, S.23

<sup>4</sup>Drexhage 2002, S.232

# Die BRACHE

dient zur Verbesserung der

Umsetzung bzw. Zuführung von organischer Substanz durch Pionierpflanzen

Förderung des Lebensraums Acker (Bodenbrüter, Niederwild, Bienenweide, Insekten)

Verringerung des Nährstoffaustrags

Überführung von Nährstoffen in lösliche Form (Mineralisation)

Verfügbarkeit von Nährstoffen

Durchwurzelbarkeit

Grundwasserneubildung

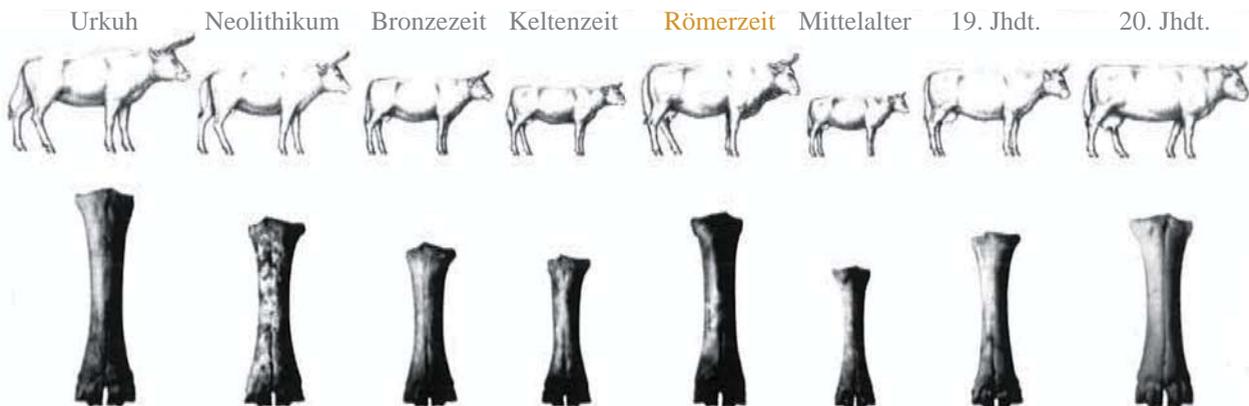
Verringerung landwirtschaftlicher Überproduktion (Flächenstilllegung)

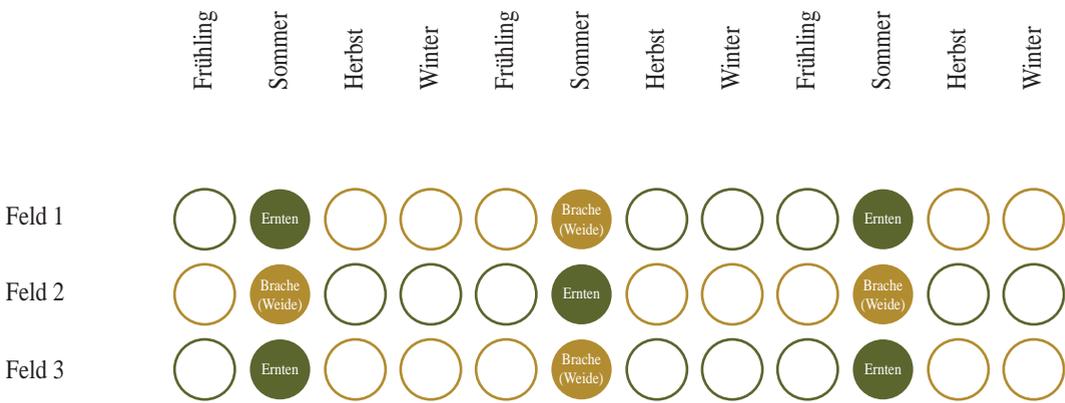


Abb.2

Um ihre Grenztruppen und die gesamte Administration ausreichend versorgen zu können, machten sich die Römer daran, die angetroffene einheimische Landwirtschaft an ihre Bedürfnisse anzupassen. Eindrucksvolles Beispiel ist die Rinderzucht. Rinder wurden vorwiegend als Arbeitstiere und für Fleisch und Leder benötigt. Durch gezielte Zucht erreichten die Tiere eine Größe, die wir erst wieder im 20. Jhd. antreffen. Da aber die einheimische Bevölkerung die Rinder zum Zwecke der Milchproduktion hielten, konnte sich dieses Zuchtziel nicht flächendeckend durchsetzen und "verkümmerte" nach dem Zusammenbruch des römischen Reichs wieder.

Abb.3





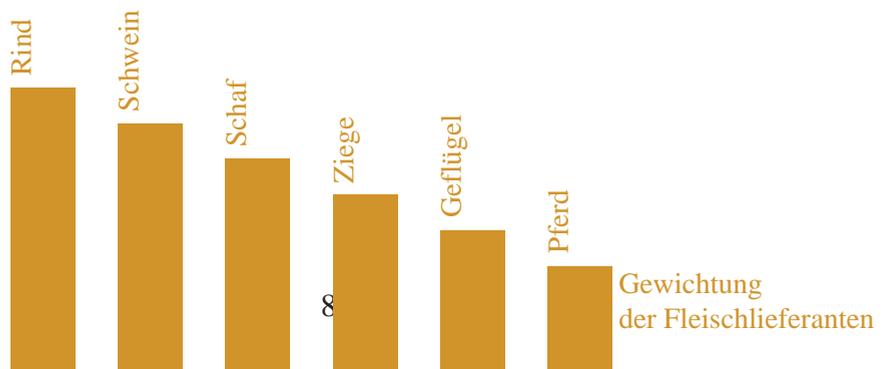
### Prinzip der Zweifelderwirtschaft

Häufig wird in der Literatur angeführt, dass die Römer die Zweifelderwirtschaft eingeführt hätten. Pauschal lässt sich das aber nicht für das ganze römische Reich sagen, da natürlich regionale Differenzen, wie Klima, Boden, etc., keine einheitliche Bewirtschaftung zu lassen.

Bei der Zweifelderwirtschaft wird das Feld in zwei Teile geteilt. Im ersten Jahr liegt die eine Flur in Brache, während die zweite Flur mit Getreide bebaut wird. Wenn besonders in Weinbaugebieten die Zweifelderwirtschaft anzutreffen ist, so liegt der Grund darin, dass der Weinbau sehr viel Dünger verlangt, so dass für die Äcker fast keiner mehr übrig bleibt. Damit aber die Felder aber doch noch einen Ertrag abwerfen konnten, führte man die Zweifelderwirtschaft ein.

Durch die Winterstallhaltung von Rind und Schaf konnte zum Beispiel die Menge des für die Felder notwendigen Dungs gesteigert werden. Bei der extensiven Haltung aber mussten die Tiere den größten Teil des Jahres mit dem Futterangebot der Hutweiden auskommen. So wurden die hochbeinigen, schlanken behaarten Schweine zur Eichelmast in den Wald getrieben. Für die Zufütterung der Tiere baute man häufig Gerste an. Sie wurde aber später von Roggen und Saatweizen, die nicht wie Dinkel, Einkorn und Emmer entspelzt und gedörnt werden mussten, verdrängt. Dazu kam, dass sie einen höheren Ertrag brachten.

Große Sorgfalt hatte man bei der Wahl der Aussaat, um eine Degeneration des Getreides zu verhindern. Daraus entstand ein schwunghafter Handel mit Saatgetreide.

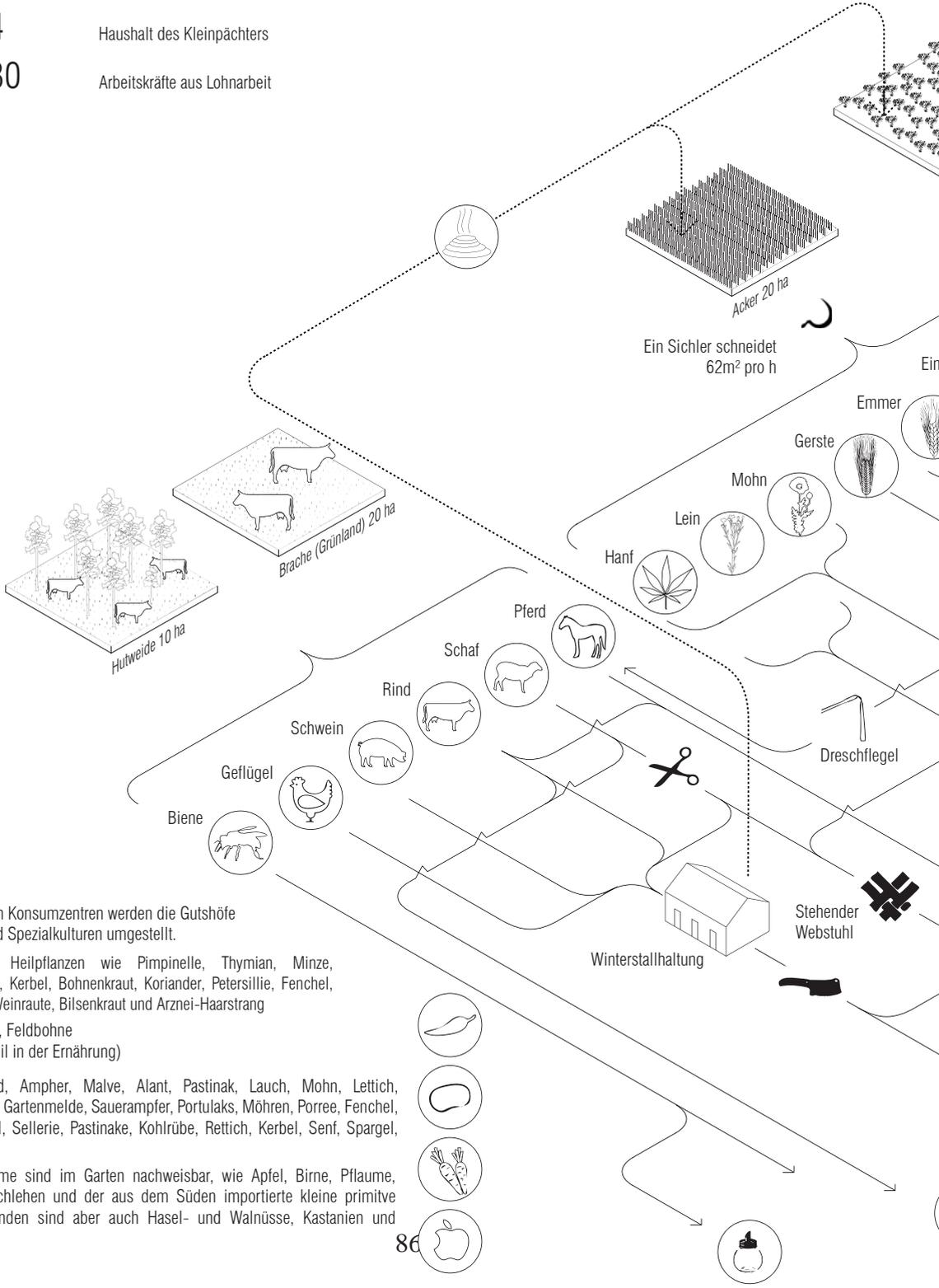


 40 - 50 Arbeitskräfte pro Gutshof

 4 - 7 Haushalt des Verwalters

 8 - 14 Haushalt des Kleinpächters

 20 - 30 Arbeitskräfte aus Lohnarbeit



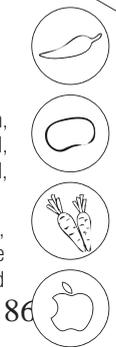
**DER GARTEN**  
 In der Nähe von Konsumzentren werden die Gutshöfe auf Garten- und Spezialkulturen umgestellt.

Gewürz- und Heilpflanzen wie Pimpinelle, Thymian, Minze, Wiesenkümmel, Kerbel, Bohnenkraut, Koriander, Petersilie, Fenchel, wilder Malve, Weinraute, Bilsenkraut und Arznei-Haarstrang

Linse, Erbsen, Feldbohne  
 (Hauptbestandteil in der Ernährung)

Kohl, Mangold, Ampher, Malve, Alant, Pastinak, Lauch, Mohn, Lettich, Flaschenkürbis Gartenmelde, Sauerampfer, Portulaks, Möhren, Porree, Fenchel, Ackersalat, Dill, Sellerie, Pastinake, Kohlrübe, Rettich, Kerbel, Senf, Spargel, Küchenzwiebel

Auch Obstbäume sind im Garten nachweisbar, wie Apfel, Birne, Pflaume, Süßkirsche, Schlehen und der aus dem Süden importierte kleine primitive Pfirsich. Zu finden sind aber auch Hasel- und Walnüsse, Kastanien und Bucheckern.



Saatgut-Ernte Verhältnis 1:10

Erträge von 800 kg/ha

Kreuz 1994/1995, 79

(Angaben für Region Wetterau/GER)

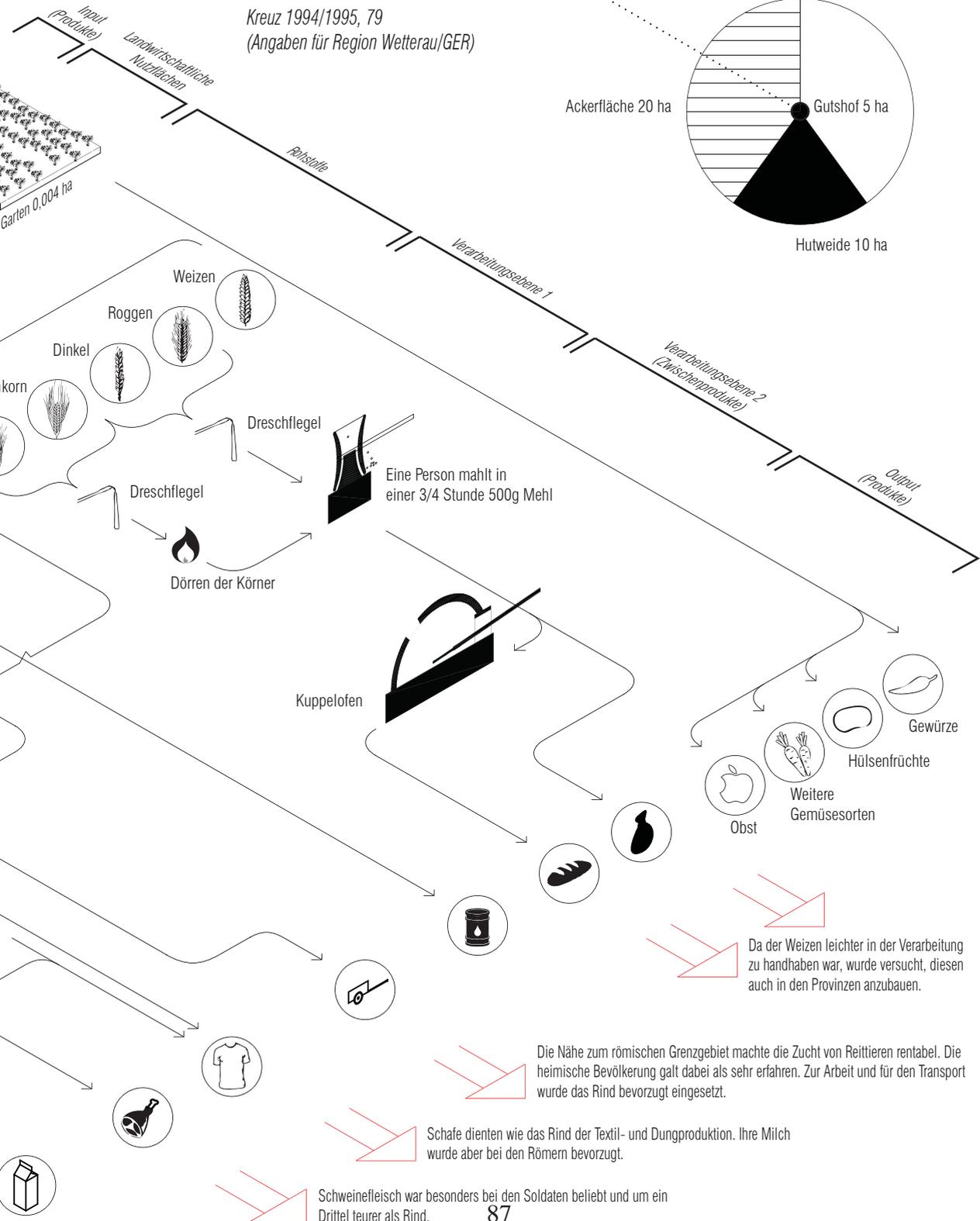
Garten  
> 0,004 ha / Haushalt

Brache / Weide  
20 ha

Ackerfläche 20 ha

Gutshof 5 ha

Hutweide 10 ha



Eine Person mahlt in einer 3/4 Stunde 500g Mehl

Kuppelofen

Da der Weizen leichter in der Verarbeitung zu handhaben war, wurde versucht, diesen auch in den Provinzen anzubauen.

Die Nähe zum römischen Grenzgebiet machte die Zucht von Reittieren rentabel. Die heimische Bevölkerung galt dabei als sehr erfahren. Zur Arbeit und für den Transport wurde das Rind bevorzugt eingesetzt.

Schafe dienen wie das Rind der Textil- und Dungproduktion. Ihre Milch wurde aber bei den Römern bevorzugt.

Schweinefleisch war besonders bei den Soldaten beliebt und um ein Drittel teurer als Rind.



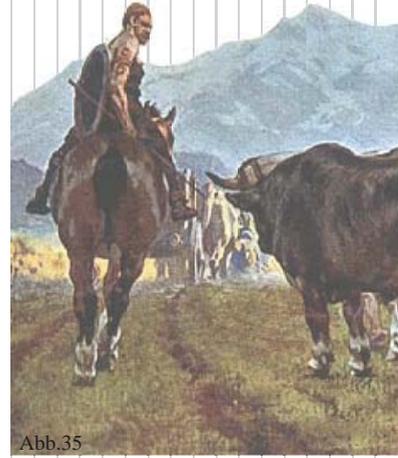


Abb.35

## Spargel

gemäßigtes Klima  
Gemüse, Arzneimittel



## Raps

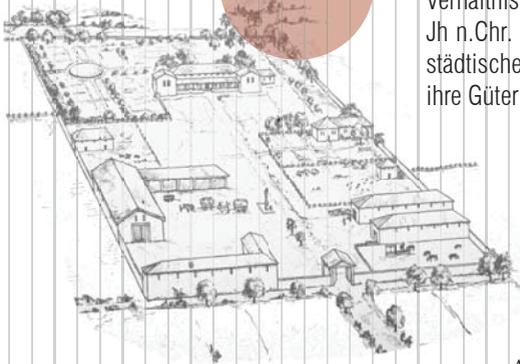
Winter- u. Sommerform  
winterfest bis  $-15^{\circ}\text{C}$   
Öl (Speise- u. Leuchtöl), Gewürz  
(Senf), Herstellung von Margarine,  
Pressrückstände als Kraftfutter





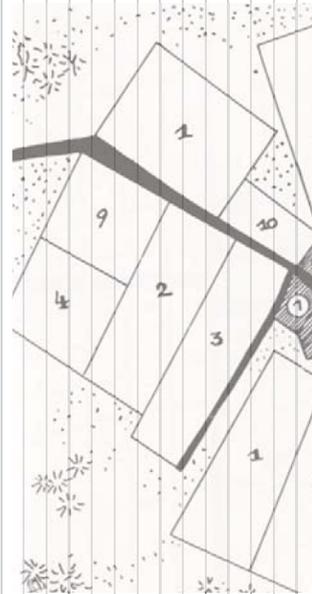
## Völkerwanderung

Mit Beginn der Völkerwanderung im 4. Jh n.Chr. und dem Zerfall des römischen Reiches bricht auch das System der Gutshöfe zusammen. Diese werden entweder aufgegeben oder zu eigenständigen Einheiten ausgebaut. Die Herrschaft übernimmt zusätzlich die Aufgabe des Schutzes ihrer Untertanen. Es ist eine Vorwegnahme des Feudalsystems.



Trotz der allgemeinen Meinung, größere Betriebsgrößen stünden für Stabilität, benötigt das System der "villae rusticae" stabile Verhältnisse. Innere politische Unruhen im 3. Jh n.Chr. führten dazu, dass Gutsbesitzer ihre städtischen Besitzungen aufgaben, sich auf ihre Güter zurückzogen und diese befestigten.

Abb.36



## Wiesenklee

Viehfutter,  
Gründünger,  
Bienenweide,  
Arzneimittel



## Rote Bete

Gemüse, Saft,  
Herstellung von  
Lebensmittelfarbe



## Porree

Gemüse,  
Gewürz,  
Arzneimittel



## Kopfsalat

gemäßigtes Klima  
Salatgemüse



## Die Wassermühle

Mit den politisch stabileren Zeiten nach der Völkerwanderung findet die Wassermühle als mechanische Arbeitskraft rasche Verbreitung in ganz Mitteleuropa.

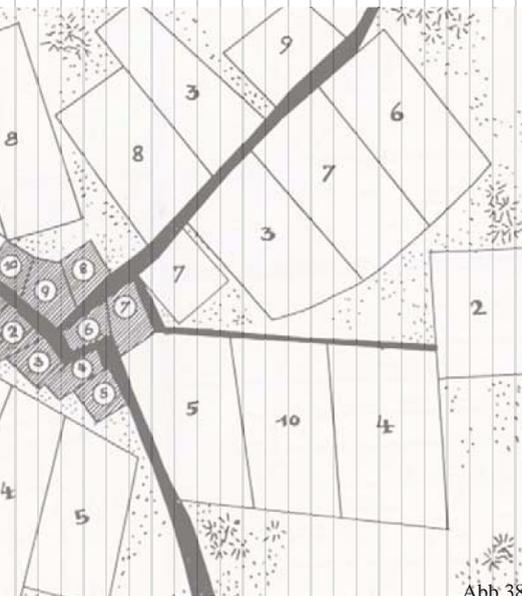


Abb.38

## Blockgemengeflur

Im 6. Jh n.Chr. kommt es zur Wiederansiedelung in der Steiermark durch die Awaren. Kleine Besitzungen in Form von Weileranlagen entstehen. Typisch ist die haufenartige Anlage der Gebäude (Karantanischer Haufenhof) und die Blockgemengeflur.

## Buchweizen

gemäßigt-warmes Klima  
anspruchlos  
Grünfütter (wegen Fagopyrin in begrenzten Mengen füttern),  
Bienenweide, backfähiges Mehl



## Reis

überwiegend überwässerte  
Äcker  
Wichtige Getreideart  
Nicht backfähiges Mehl,  
Alkoholherstellung



## Spinat

Kochgemüse,  
Spinatpulver u.  
-grieß



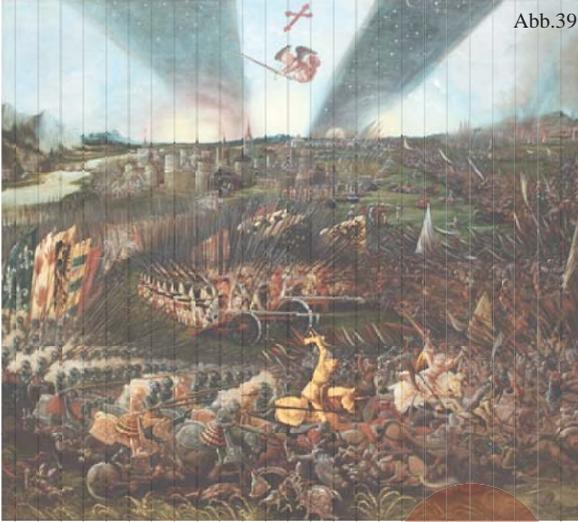


Abb.39



Abb.40

## Ende 8. Jh.n.Chr.

### Sieg Karl des Großen über die Awaren

Er weitet sein Reich über Mitteleuropa aus. Nach den Wirren der Völkerwanderung herrschen erstmals stabile politische Verhältnisse. Mit dem Übertritt zur katholischen Kirche wird Karl der Große auch als erster seit dem Niedergang des Weströmischen Reiches wieder zum Kaiser gewählt. Er baut auch die klerikale Infrastruktur verstärkt aus.

Außerdem setzt er weitreichende Reformen, wie den Bildungsauftrag an den Klerus. Sie sollen über das Reich verteilt Schulen einrichten.

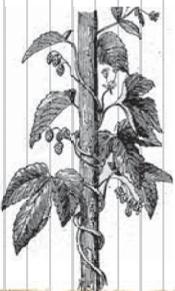
Oder die Einführung der Dreifelderwirtschaft und der damit einhergehenden Intensivierung der Landwirtschaft. Dieser untersteht aber das Prinzip der Genossenschaft ("Unfreiheit durch Kollektiv") Mit der Ausbildung des Feudalismus gerät das Bauerntum allmählich in die Knechtschaft (Lehenswesen)

## Rodungsbauer

Die stete Bevölkerungszunahme vom 7. - 13. Jh führt vermehrt zur Neulandgewinnung. Der Bauernstand wird durch zugesprochene Privilegien dazu motiviert, abgelegene Gebiete zu erschließen ("Rodung macht frei"). Daraus entsteht die sogenannte Brandwirtschaft. Es ist die erste Wirtschaftsform der Rodeleute und Kolonisten.



Abb.41



## Hopfen

bevorzugt warmes Klima  
Herstellung von Bier,  
Arzneimittel, Gemüse  
(Hopfenspargel)

## Kopfkohl

Gemüse, Salat,  
Sauerkraut, Saft,  
Arzneimittel



## Kohlrabi

Gemüse



In der Zeit von 1095 bis ins 13.Jh führen die europäischen Herrscher mehrere Kreuzzüge nach Jerusalem. Die Nachfrage an Lebensmitteln und anderen Handelsgütern stieg. Es ist die Blütezeit der Bauern, Märkte und Städte. Die Grundherren waren jedoch verpflichtet die Ressourcen zu stellen und verarmten. So konnte es sein, dass reiche Bauern in den Stand des Ritters gehoben wurden.

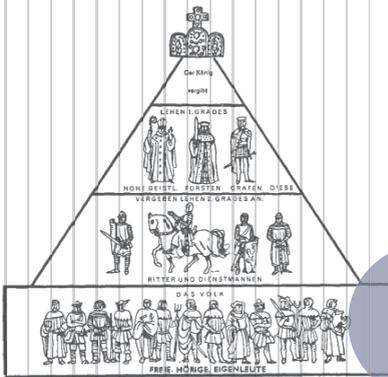


Abb.42

### Ausbildung des Lehnswesens

Die Bauern wurden ursprünglich von der Grundherrschaft angesiedelt und erhielten soviel Grund wie eine Familie normalerweise bearbeiten konnte und zu deren Unterhalt nötig war. (Höfe und Huben). Für Leihgrund wurde ein Grundzins vereinbart ursprünglich in Naturalien später Geld.



Abb.43

### Übergang von der Natur- zur Kulturlandschaft

Ende des 13. Jh. erreicht man in Europa die größte Anzahl an Siedlungen, in der Geschichte des Kontinents. Die Anzahl wurde bis heute nicht mehr erreicht. Mit diesem Anstieg der Siedlungen tritt nun Landmangel auf. Die Naturlandschaft wurde soweit es möglich war der menschlichen Nutzung dienbar und zur Kulturlandschaft gemacht.



Abb.44

Der Hufbeschlag ab dem 9 Jh. wird der Hufbeschlag und das Geschirr bei den Ackerpferden eingesetzt

Brokkoli  
Gemüse



Blumenkohl  
Gemüse



1350 n.Chr.

Mitte des 14.Jh stirbt rund 1/3 der Bevölkerung im deutschsprachigen Raum aufgrund von Seuchen, Kriegen und Hungersnöten.

Abb.45



1305 n.Chr.

## Ruralia Commoda

Der Bologneser Senator Petrus de Crescentiis verfasste eine Literatur über Landwirtschaft und Pflanzenkunde, der wohl eine sehr stark pädagogische Absicht zugrunde liegt. In der zweiten Hälfte des 15. Jh. wird sie auch ins Deutsche übersetzt



Abb.46



Abb.47

Im 14. und 15. Jh. werden vermehrt Sonderkulturen angebaut. Der Weinbau erlebt in Deutschland einen nie mehr erreichten Höhepunkt.

## Ölkürbis

Trocken-warme Gebiete  
Gemüse, Kerne, Speiseöl,  
Futtermittel



## Tabak

tropisch bis gemäßigtes  
Klima  
Zigaretten-, Zigarren-,  
Pfeifen-, Schnupf-, u.  
Kautabak, Speiseöl



1492 n.Chr.  
Entdeckung Amerikas  
durch Christoph Kolumbus



Abb.48

1452 n.Chr.  
Erfindung des Buchdrucks  
durch Johannes Gutenberg



Abb.49



Abb.50

Im Spätmittelalter kommt es zur Intensivierung der Viehhaltung hervorgerufen durch vermehrten Fleischkonsum. So gibt es Angaben, wonach ein Handwerker 1,5 - 2 kg täglich verbrauchte. Dies führte zur dauerhaften Einrichtung von Höhengsiedlungen und dem Aufblühen der Käseproduktion.

### Gartenbohne

warm-gemäßigtes Klima  
Wichtiger Eiweißlieferant  
Gemüse, Trockenbohnen

### Radieschen

Gemüse



### Mais

bevorzugt warmes Klima  
Futtermittel, Nicht  
backfähiges Mehl, Eiweiß-  
und Stärkerzeugung, Öl,  
Gemüse



1524/25 n.Chr.  
Deutscher Bauernkrieg  
Aufstand gegen feudale Ausbeutung



Abb.51

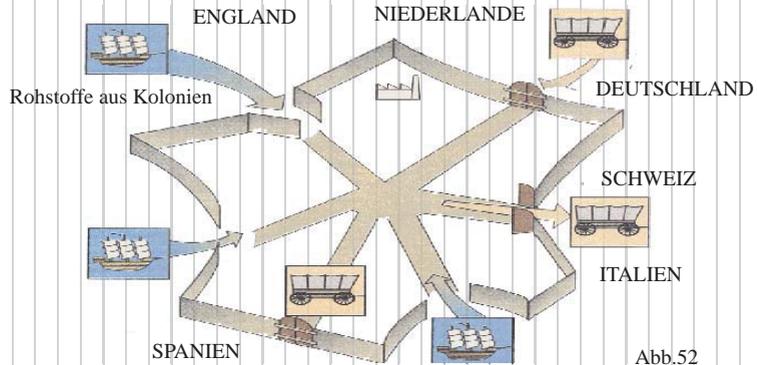


Abb.52

16. Jh. n.Chr.  
Merkantilismus

Der Merkantilismus entwickelte sich zu einer Zeit, in der sich die europäische Wirtschaft in einer Übergangsphase befand. Mit dem Vordringen des Geldes und dem Austausch von Gütern, Dienstleistungen und Zahlungsbilanzmitteln über Grenzen hinweg veränderten sich die Bedürfnisse sowohl der Fürstenhaushalte, als auch der Kaufleute. Die isolierten, auf Naturalwirtschaft beruhenden feudalen Grundherrschaften wurden durch zentralisierte, auf Geldwirtschaft beruhende Nationalstaaten ersetzt.



Abb.53

1517 n.Chr.  
Martin Luther's 95 Thesen  
Urheber der Reformation

Abb.54

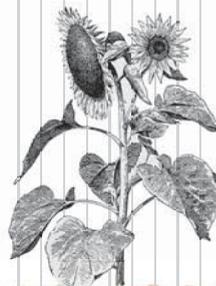


Im 15. und 16. Jh. wird es den Bauern nun möglich, ihr Grundstück im Einverständnis ihres Grundherren zu vererben oder zu verkaufen. Dieses Recht kostet die Bauern allerdings bis zu 1/3 des Grundwerts (sog. Laudemium).



Abb.55

Kohlrübe  
Viehfutter, Gemüse



Sonnenblume  
bevorzugt warmes Klima  
Speiseöl, Kerne, Pressrückstände  
als Futtermittel, Energiepflanze,  
Schmieröl, Weichmacher,  
Herstellung von Pektin und Harz

### Merkantilismus

Bei der Verarbeitung von Rohstoffen zu Fertigwaren entsteht eine massive Wertsteigerung. Man versuchte daher den Produktionsprozess im eigenen Land zu halten und den Import durch Schutzzölle zu bremsen.



Abb.56

Gegen Ende des 16. Jh. schafft es der Bauernstand zu einem bescheidenen Wohlstand. Jedoch beginnt zu dieser Zeit auch die Realteilung bei Erbschaft. Aus ansehnlichen Betrieben werden nach wenigen Generationen rasch Kleinstbetriebe.

Durch den starken Anstieg der ländlichen Bevölkerung ist kein freies Land mehr vorhanden. Es beginnt die Entfaltung der kleinbäuerlichen Siedlung, von Keuschlern, Häuslern, Herberglern u. Berglern (Kleinbesitzungen).

Die soziale Stellung wird nun durch Besitzgröße ohne Art und Anzahl der Zugtiere festgelegt.

### 1618 - 1648 Jh. n.Chr.

#### Der Dreißigjährige Krieg

Der Prager Fenstersturz markierte den Beginn des Aufstands der böhmischen Protestanten gegen die katholischen Habsburger und gilt als Auslöser des Dreißigjährigen Krieges.

Kurz vor Kriegsbeginn kämpfte man bereits mit Nahrungsmittelknappheit durch Bevölkerungszuwachs. Ungenutzte Flächen wurden wieder beackert. Zusätzlich forcierte man Neulandgewinnung und intensivere Nutzung vorhandener Flächen.



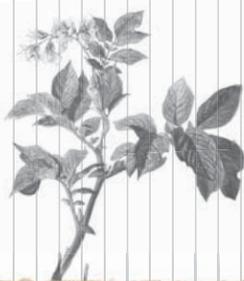
Abb.57

Durch die Kriegseinwirkung und daraus folgende Seuchen und Hungersnöte wurde die Bevölkerung um 1/3 dezimiert.

Die Devise der im Lande hin und her marodierenden Heere: "Der Krieg muss sich selbst ernähren" "Wo der Teufel geerntet hat, habe ich keine Lust mehr zu pflügen und zu säen."

### Kartoffel

Sehr anpassungsfähig  
Gemüse, Erzeugung von Stärke u. Alkohol, Weiterverarbeitung zu versch. Lebensmitteln, Viehfutter



### Rosenkohl

Kochgemüse



### Topinambur

anspruchlos, frosthart  
Gemüse, Viehfutter, Erzeugung von Alkohol u. Fruchtzucker, Grünfutter, Kaffeeersatz



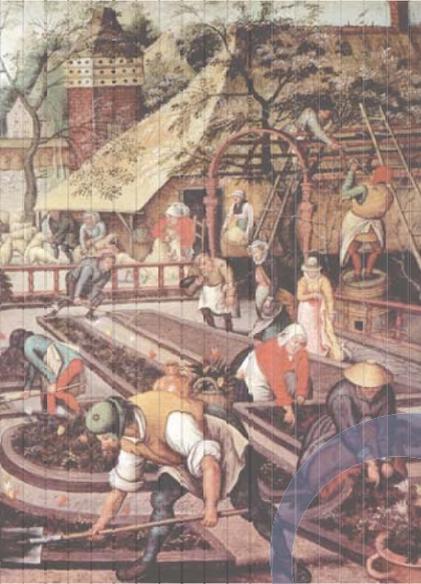


Abb.58

17. Jh n.Chr.

Niederländische Landwirtschaft

Im 17. Jh entwickelt sich die niederländische Landwirtschaft sehr stark. Es kommt zur Intensivierung der Bodennutzung durch Einsatz von Fruchtfolgen (speziell mit Gewerbspflanzen wie Tabak) und regelmäßiger Düngung.

Durch die Umstellung auf ganzjährige Stallviehhaltung werden Weiden zu Wiesen. Dadurch ergibt sich ein höherer Halmfutterertrag und zusätzlich werden den Tieren „Ölkuchen“ (Rückstand beim Ölpresen) und Rotklee (noch nicht als Gründünger erkannt) verfüttert.



Abb.59

Aufgrund des anhaltenden Bevölkerungszuwachses und beginnender Klimaverschlechterung werden vermehrt Weinbauflächen zu Äckern umfunktioniert.

Neue Feldfrüchte wie die Türkische Bohne, Mais, Kürbis oder Erdäpfel erhalten durch intensiveren Hackfruchtbau mehr Bedeutung.



Anfang des 17. Jh wird erstmals der Anbau von Mais in der südlichen Weststeiermark erwähnt



Schwarzwurzel

winterhart  
Arzneimittel, Gemüse



Abb.60

Vorwissenschaftliche Zeit

Trial and Error - Methode wird bei den fortschrittlichen englischen Bauern angewandt.

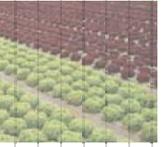


Abb.61

Die ausgedehnte Gartenkultur in den Niederlanden ist nur wegen des dichten Systems von Straßen u Kanälen möglich, da ein unverzüglicher Abtransport zu den Verbrauchern gewährleistet ist



Abb.62

Beginn züchterischer Auslese von Rindvieh (holländisches und friesisches Rind)



1754 n.Chr.

“Society of arts“, ENG und die “Honourable Society of Improvers in the Knowledge of Agriculture“ von Schottland sind wissenschaftliche Gesellschaften die großen Einfluss auf die Entwicklung der britischen Landwirtschaft nehmen.



Abb.63

Intensivierung der Landwirtschaft

- Trockenlegung von Sümpfen
- Bewässerung der Äcker
- Ganzjährige Stallhaltung
- Beizung des Saatguts
- Dünger wird zum Handelsgut



Abb.64

1674 - 1738 n.Chr.

Charles Townshend, ENG entwickelte den “Norfolker Fruchtwechsel” Durch seine Experimente kam er zum Schluss, dass bei einem Wechsel von Weizen, Gerste, Rüben und Klee keine Ruhephase mehr nötig war. Die als Fruchtwechsel bezeichnete Methode steigerte die Produktivität und erhöhte die Futtermenge für das Vieh.



### Sojabohne

warm-gemäßigtes Klima  
Speiseöl, Gemüse Pressrückstände als Viehfutter, Sojasoße, -milch, -eiweiß, -quark, -lecithin, Klebstoffe, Imprägnierung, synthetische Faser

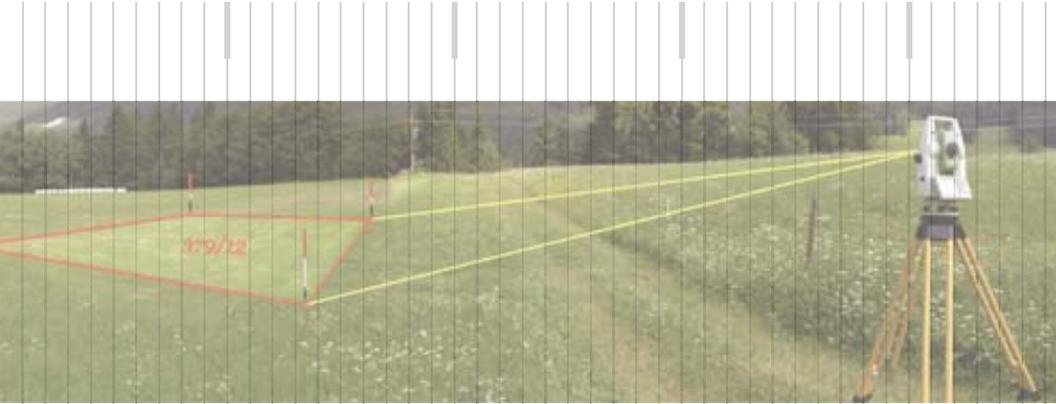


Abb.65

### Ende 18. Jh. n.Chr. "Enclosures"

Das englische Parlament ermächtigt die "Landlord`s" zur Veränderung der Flurverfassung in England („enclosures“). Durch Neuaufteilung der landwirtschaftlichen Flächen will man die Anwendung moderner Techniken ermöglichen.



Abb.66

### 1712 - 1786 n.Chr.

#### Friedrich der Große

Er war ein großer Förderer der Landwirtschaft: "Die Landwirtschaft ist die erste aller Künste, ..."

Obwohl die Kartoffel bereits seit 1565 in Europa bekannt war, landete sie erst durch Friedrichs Mühen auf den deutschen Äckern. Er erkannte das Potenzial der Knolle und ließ bei Hungersnöten unentgeltlich Saatkartoffeln verteilen. Aber erst mit dem sog. Kartoffelbefehl wurde sie flächendeckend angebaut: "Wo nur ein leerer Platz zu finden ist, soll die Kartoffel angebaut werden...".

Dieser Erlass war ein großes Glück für die Bevölkerung, denn dadurch konnte die große Hungersnot 1770 - 72 und 1774 in Deutschland gemildert werden.

Mit diesem Ereignis startete der Siegeszug der Kartoffel in Europa.

# KUMBERG VOR 1848

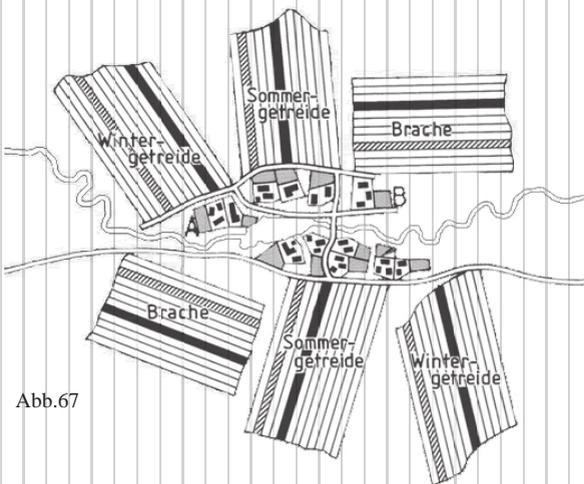
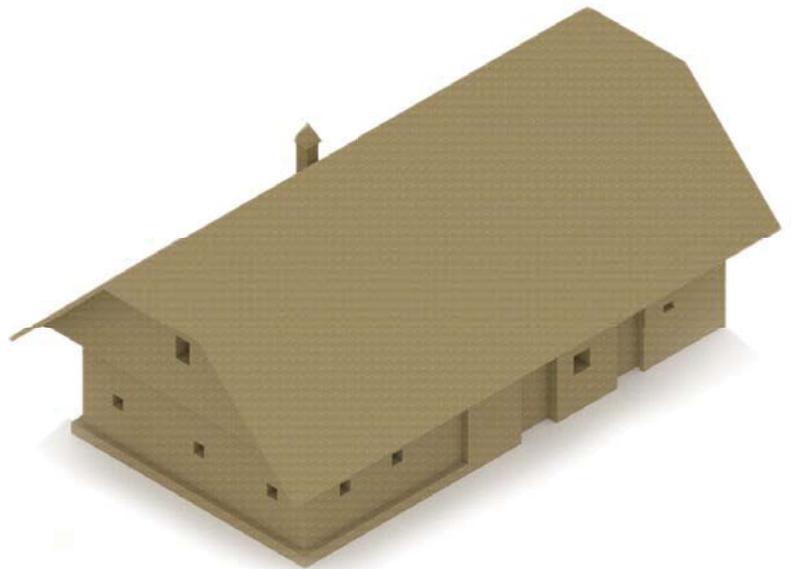


Abb.67

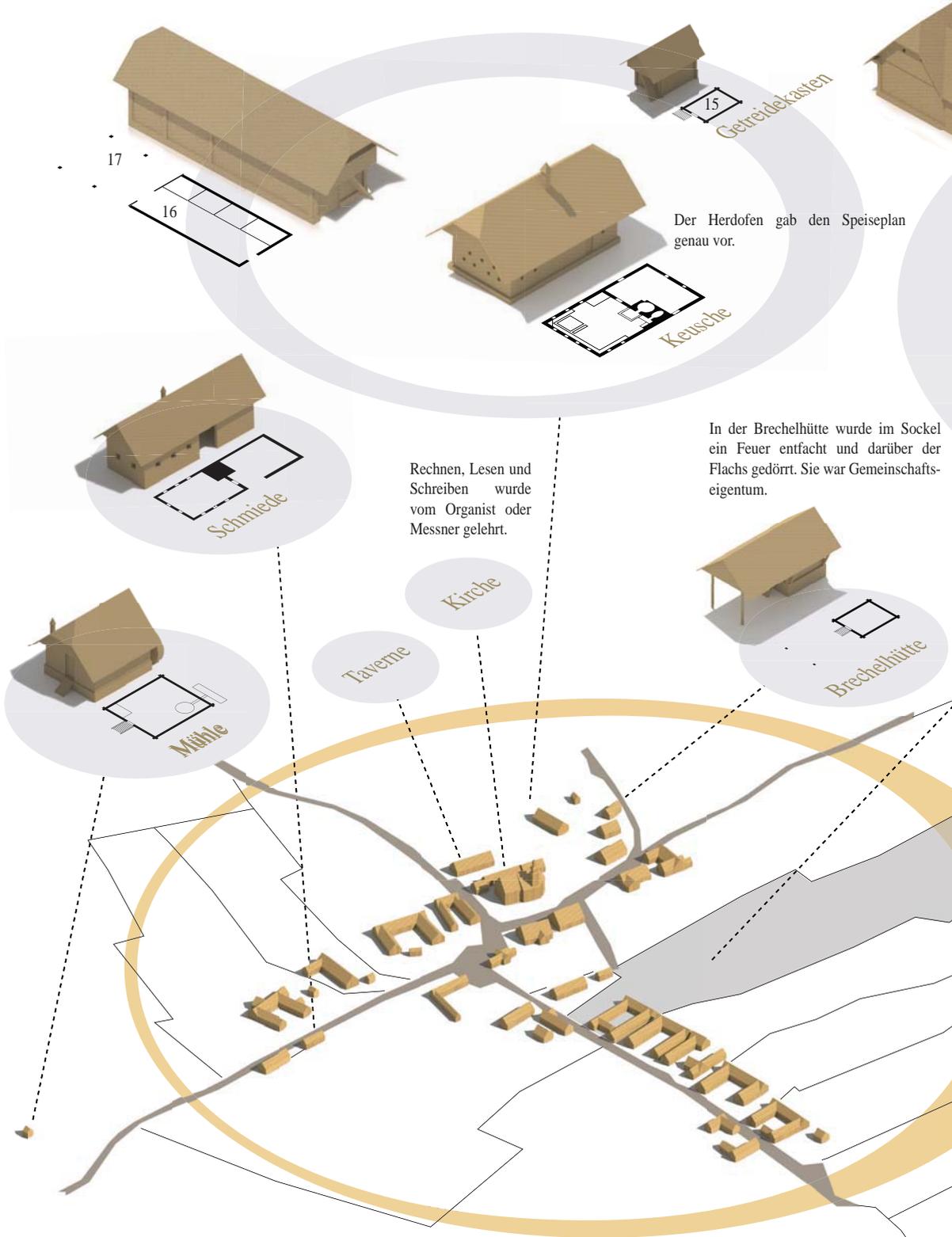
Ab dem 18. Jh setzt sich die Dreifelderwirtschaft in der gesamten Steiermark durch.





Oft gab es bei Keuschlern und Berglern mit Ausnahme von Schweineställen keine Stallungen.

Der Getreidekasten erlaubte es Lebensmittel länger zu lagern um auf die Marktlage besser reagieren zu können.

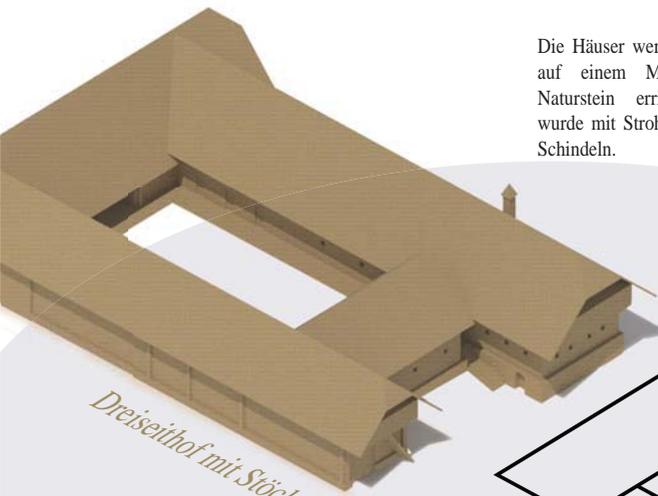
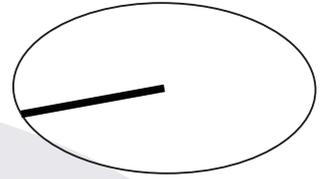


Der Herdofen gab den Speiseplan genau vor.

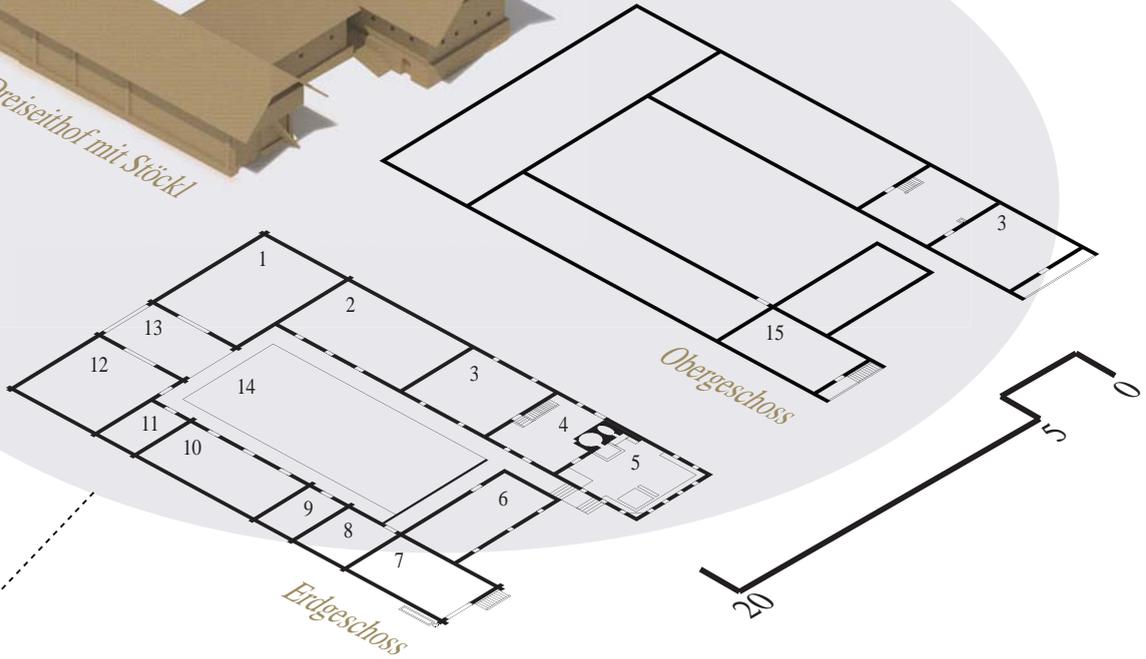
Rechnen, Lesen und Schreiben wurde vom Organist oder Messner gelehrt.

In der Brechelhütte wurde im Sockel ein Feuer entfacht und darüber der Flachs gedörrt. Sie war Gemeinschaftseigentum.

Die Häuser werden in Blockbauweise auf einem Mauerwerkssockel aus Naturstein errichtet. Hauptsächlich wurde mit Stroh gedeckt, seltener mit Schindeln.



*Dreiseithof mit Stöckl*



- 1 Lagerung von ungedroschenem Getreide und Getreidestroh nach Drusch
- 2 Kuhstall: Krippenställe erfordern zweimaliges Entmisten pro Jahr  
Dient auch als Schlafplatz für Dienstboten
- 3 Kammer
- 4 Laube
- 5 Rauchstube
- 6 Stöckl: Auszugshaus Wohnung für Altbauern nach Hofübergabe
- 7 Wagenhütte
- 8 Streustall
- 9 Schafstall
- 10 Ochsenstall
- 11 Kälberstall
- 12 Heustall
- 13 Tenne: Druschplatz
- 14 Innenhof: erst ab dem 20. Jh. mit dem Aufkommen von Anhängeställen befand sich hier ein Misthaufen
- 15 Getreidespeicher
- 16 Schweinestall
- 17 Schuppen

Die Rauchstube bildete den zentralen und wichtigsten Ort jeder Gemeinschaft. Es überlagerten sich hier sämtliche wichtigen Aspekte des menschlichen Lebens. In ihr wurde gekocht, gegessen, geschlafen und gearbeitet, sie diente als Krankenlager Geburtsstation (Kinder u.Ferkel). Hier wusch man sich, hatte Sex und bei geschlossenen Fenstern nutzte man die Stube als Dampfbad.

Diese Lebensweise auf engem Raum verlangte große Disziplin ab, die wiederum eine strenge Hierarchie, Arbeitsteilung und Rollenverteilung erforderte.

Diese Gesetze setzten sich in allen Lebensbereichen fort.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vgl. Kaser, Stocker 1988, 79.



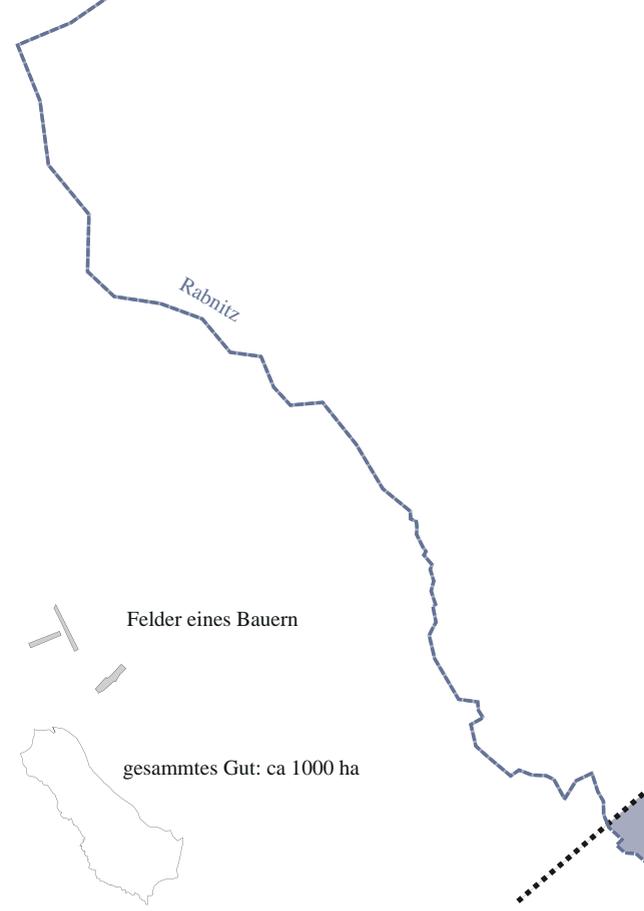
Abb.1

Kumberg wurde nach dem germanischen Prinzip der gleichmäßigen Grundstücksaufteilung planmäßig angelegt und im 9. Jh. n. Chr. erstmals urkundlich erwähnt. Gemäß der christlichen Glückszahl bildeten sieben Gründungshuben und ein Gutshof die Siedlung.

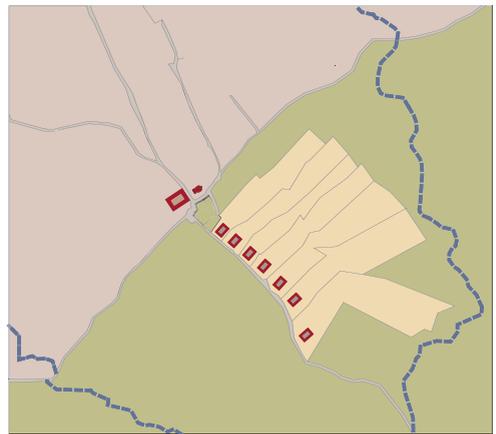
Die Gewinnflur ermöglicht durch die Zerstreuung einzelner Ackergrundstücke eines Besitzes über die gesamte Feldmark die Entstehung größerer Siedlungen.

Jede Zelge bildete eine Bewirtschaftungseinheit aus etlichen Parzellen, innerhalb derer sich alle Besitzer nicht nur an die vereinbarte Anbaufrucht, sondern auch an gemeinsam festgelegte Saat-, Bearbeitungs- und Erntezeiten zu halten hatten. Die schmalen Ackerstreifen erforderten eine straffe Koordination. Alle benachbarten Felder mussten gleichzeitig gepflügt o. geerntet werden, da sonst Schäden entstehen konnten. Dieses Prinzip wird als Flurzwang bezeichnet und ermöglichte neben den gemeinsamen Saat- und Erntearbeiten auch klare Besitzverhältnisse. Die Zelgen mit den brachliegenden Feldstreifen mussten abseits der bebauten Böden liegen, um diese vor dem Abfressen zu schützen.

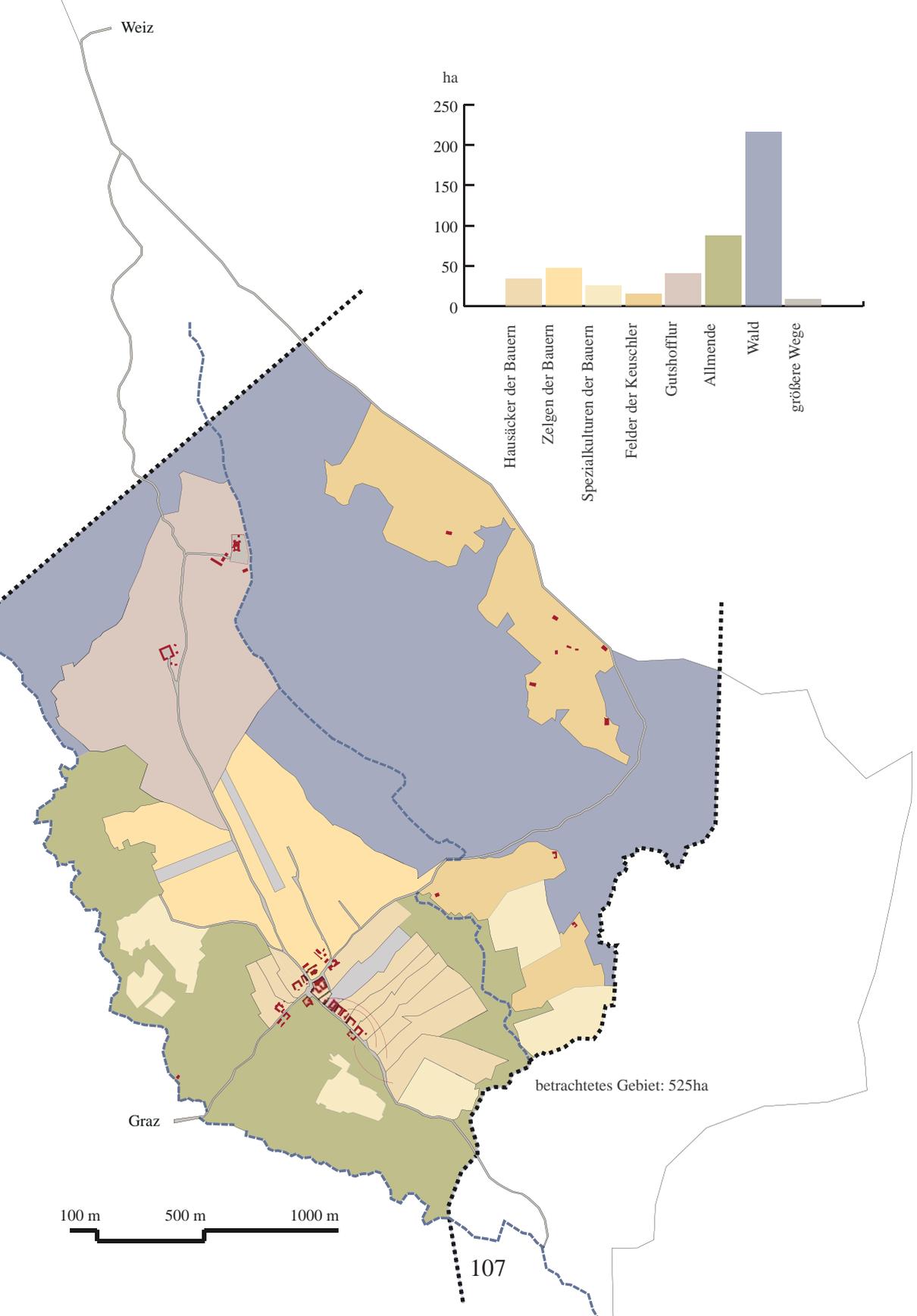
Zum Herrnsitz gehörte der Meierhof mit Feldern, Wiesen, Weiden, Hutweiden, Waldungen, Teichen und Weingärten. Das Jagd- Fischereirecht besaß die Grundherrschaft genauso wie eine eigene Mühle. Auch das Herrenland mußte von den Bauern bewirtschaftet werden.



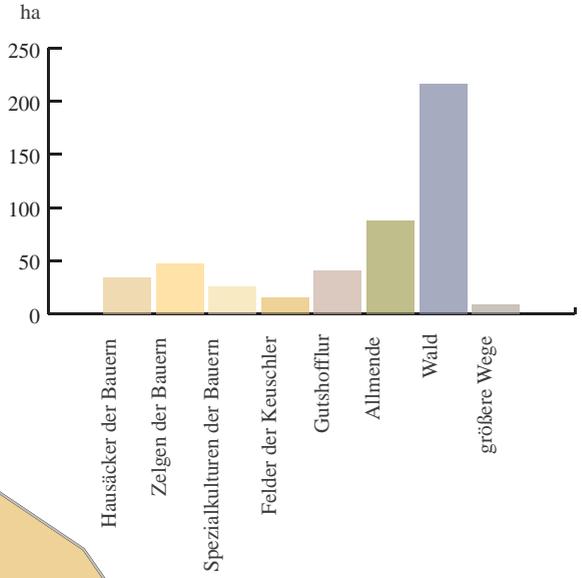
Gründerhof mit Zeilendorf, Hausackerflur um 1060



-  Gründerhof mit Eigenkirche
-  Schloss Kainberg
-  Meierhof



Weiz



betrachtetes Gebiet: 525ha

Graz

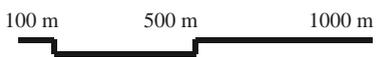




Abb.2

das „ganze Haus“ der Bauern A

Schmiede

gegenseitige  
Hilfe bei  
Feldarbeiten

Bauer B,C,...

Mühle

Bauerfamilie  
der Bauer war Patriarch. Staatliche  
Gesetze hatten kaum Bedeutung. Um  
das Gleichgewicht von Produktion und  
Konsum aufrechtzuerhalten mussten  
Bauernkinder oft als Knechte oder  
Mägde den Hof verlassen

Handel war nur zur Ergänzung  
der Selbstversorgerwirtschaft  
erlaubt für reinen Gelderwerb  
jedoch verwerflich.

Gesinde  
sie sind 20 - 40 Jahre am selben Hof  
und werden jährlich mit Kleidung und  
wenigen Gulden entlohnt

Inwohner  
oft Ehepaare die am Hof für Kost und  
Logie arbeiten oder Altbauern die  
mitversorgt werden

Wanderarbeiter  
sie werden für Dresch- und  
Heuarbeiten im Akkordlohn bezahlt

Märkte in  
Graz und Weiz

Abb.3



Herrschaft  
von Kainberg

Da die Keuschler - wenn überhaupt - nur sehr kleine Äcker besaßen, waren sie zur Nebenarbeit gezwungen um ihren Lebensunterhalt zu verdienen. Eine Möglichkeit bestand darin, auf den Feldern der Bauern als Tagelöhner zu arbeiten. Die Keuschler waren aber auch die Handwerker des Dorfes. Tuchmacher, Weber, Binder, Schuster und Schneider waren unter ihnen. Müller und Schmied waren hingegen eher Nebenberufe der Bauern

Der Bauer pflügt den Acker des Keuschlers, als Gegenleistung muss dieser auf die Felder des Bauern zum "Abdienen". Mit der Arbeit auf den Feldern des Bauern konnte auch Holz aus dem Bauernwald oder das Mitnutzen von Bifängen der Bauern vergolten werden. Für die Nutzung der Bauernallmende mußten die Keuschler Weidezins zahlen. Das mahlen von Mehl in der vom Bauern betriebenen Mühle wurde mit einem Tiel des Mahlguts vergolten.



Abb.4

Arbeitstag eines Keuschler beginnt um 2 o. 3 Uhr morgens, um die eigene Wirtschaft versorgen zu können. Um 6 Uhr beginnt für die Männer die Arbeit beim Bauern während die Frauen den eigenen Hof weiter bewirtschaften. Abhängig vom Bauern und den anfallenden Arbeiten ist um 7 o. 11 Uhr Arbeitsende.

Käuschler

Keuschlerfamilie nur die engere Familie konnte in den kleinen Wirtschaften der Keuschler und Bergbauern ernährt werden.

Wenn Bauern oder Keuschler beim Grundherrn verschuldet waren, konnte man bei Juden Kredit nehmen, da die Kreditnahme gegen die christliche Ethik verstieß. Durch die Zinsen wurde die Verschuldung oft existenzbedrohend.

Abgaben der Bauern und Keuschler an den Grundherren

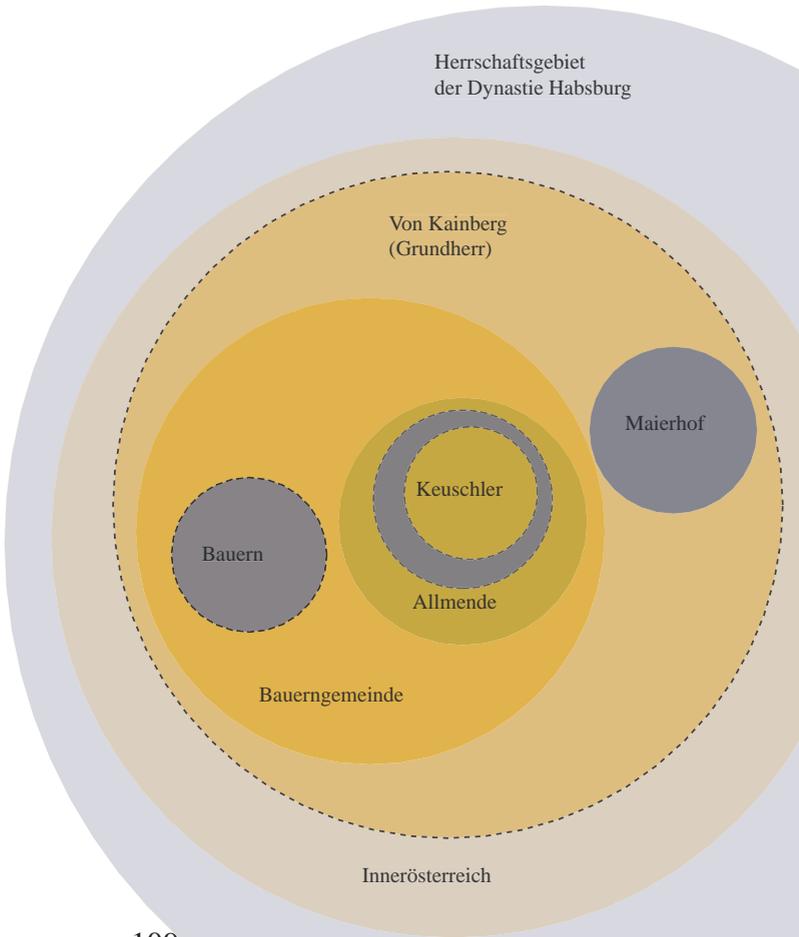
**Grundzins**  
dieser wurde von den Grundherren für die Nutzung eines Stück Bodens eingefordert und beliebig überhöht um Sondersteuern abdecken zu können

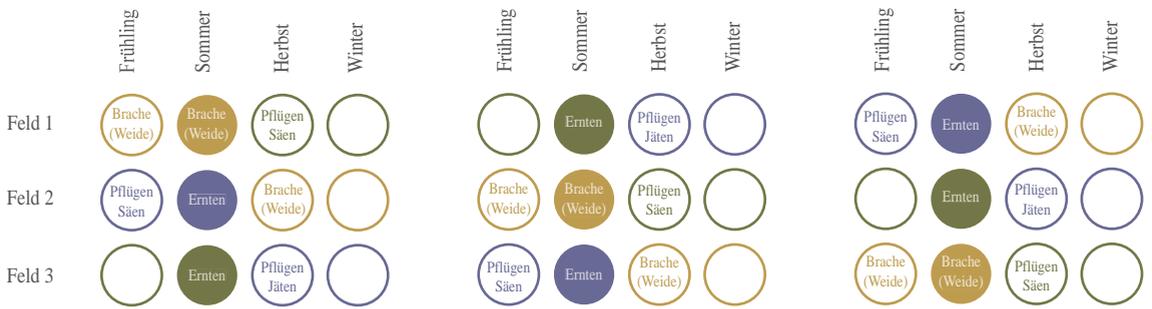
**Soldatengeld**  
wurde zur Anwerbung u. Versorgung von Soldaten verwendet

**Türkenkriegssteuer**  
wurde zur Entwicklung der Kriegstechnik eingesetzt

**Frondienst**  
er musste 5 Monate/Jahr auf dem Maierhof des Gutsherrn geleistet werden, konnte jedoch auch mit dem Landrobotgeld abbezahlt werden. Waren wichtige Tätigkeiten auf den eigenen Wirtschaften zu erledigen, konnte dies zu erheblichen Schwierigkeiten führen

**Leibsteuer**  
sie wurde nach Vermögen in 15 Klassen gestuft und musste pro Haushalt für den Bauern selbst, dessen Frau und das Gesinde bezahlt werden

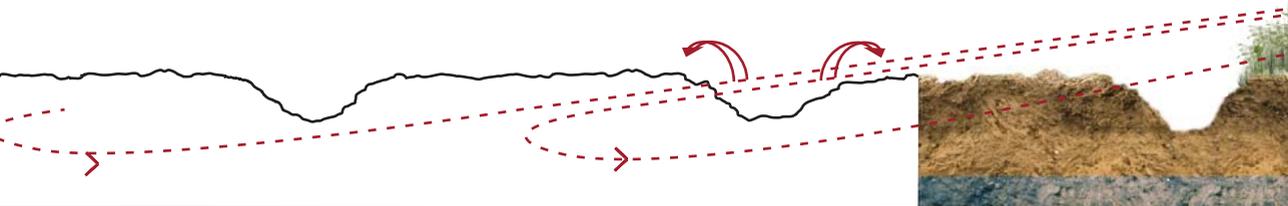




In der Oststeiermark wurde bereits seit der Zeit der deutschen Besiedlung, wegen der lehmigen Böden und dem hohen Grundwasserspiegel, der sogenannte „Bifangbau“ betrieben:

Bifang (altdeutsch für befangen, umfängen) bezeichnet einen schmalen, erhabenen Ackerstreifen zwischen zwei Furchen. Anstelle eines andernorts üblichen Wendepfluges, kam ein einseitiger Pflug zum Einsatz der die Krümme zu Beeten (Bifängen) aufwirft. Die Furchen dienen dem Wasserabtransport. Ohne Wendepflug konnte die Ackerkrümme vom Pflug nur in eine Richtung geschaufelt werden wodurch nach vier bis sechs Durchgängen Ackerbeete entstanden. Der Bifangbau verursachte jedoch einen Ertragsverlust von zwanzig bis dreißig Prozent gegenüber dem sonst üblichen Ebenbau. Das wenige Getreide wurde zum Verzehr oder für die Tierhaltung gebraucht.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vgl. Kaser, Stocker 1988, 51-53.



schwerer Lehm Boden mit hohem Grundwasserspiegel verhindert tiefes Pflügen

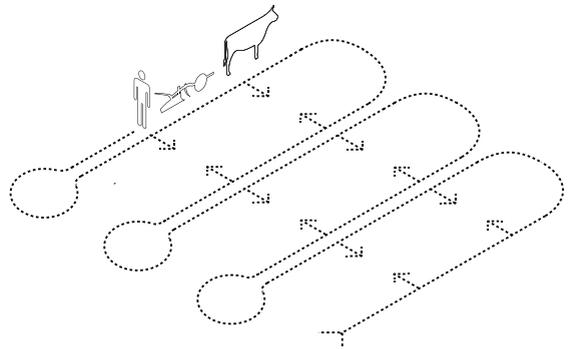
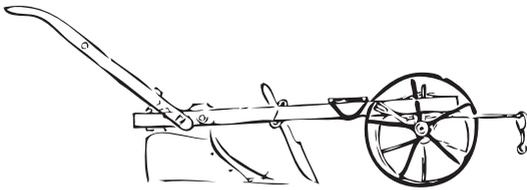
Durch Pionierpflanzen wird während der Brachzeit organische Substanz zugeführt.

## Brache (Weide)

Sommergetreide (Gerste, Hafer, Hirse)

Wintergetreide (Roggen, Weizen)

Auch nach dem Umstieg auf die Fünffelderwirtschaft werden noch einfachste Gerätschaften eingesetzt.



Bohnen waren dank ihres hohen Eiweißgehalts Hauptbestandteil des täglichen Abendessens und wurden ursprünglich auf eigenen Bifängen, angebaut.

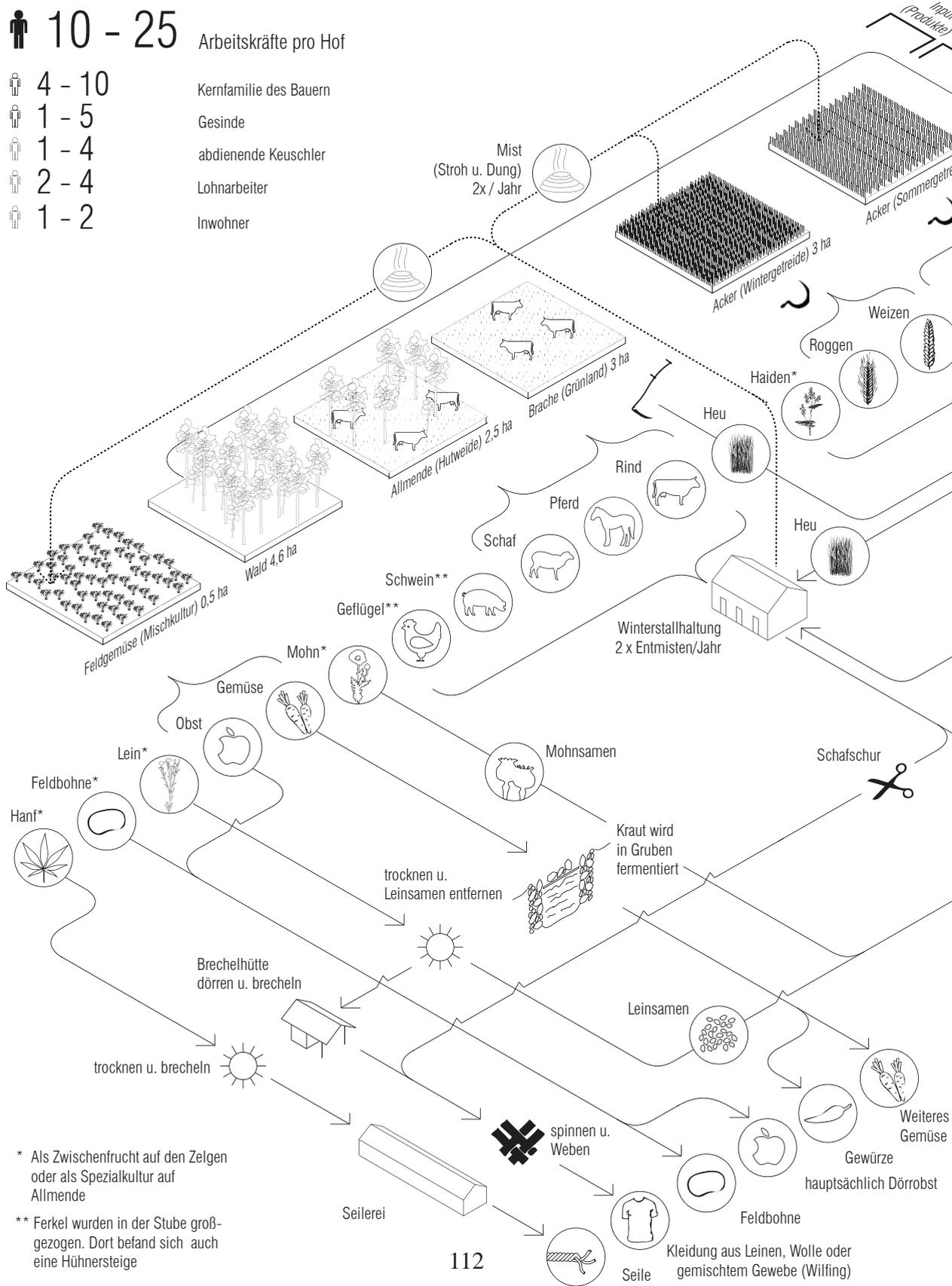
Der Wasserabtransport wird durch Hanglage gewährleistet

Roggen und Weizen waren zehentpflichtig (jede zehnte Garbe wurde dem Grundherren vorbehalten)

**10 - 25** Arbeitskräfte pro Hof

-  4 - 10
-  1 - 5
-  1 - 4
-  2 - 4
-  1 - 2

- Kernfamilie des Bauern
- Gesinde
- abdienende Keuschler
- Lohnarbeiter
- Inwohner

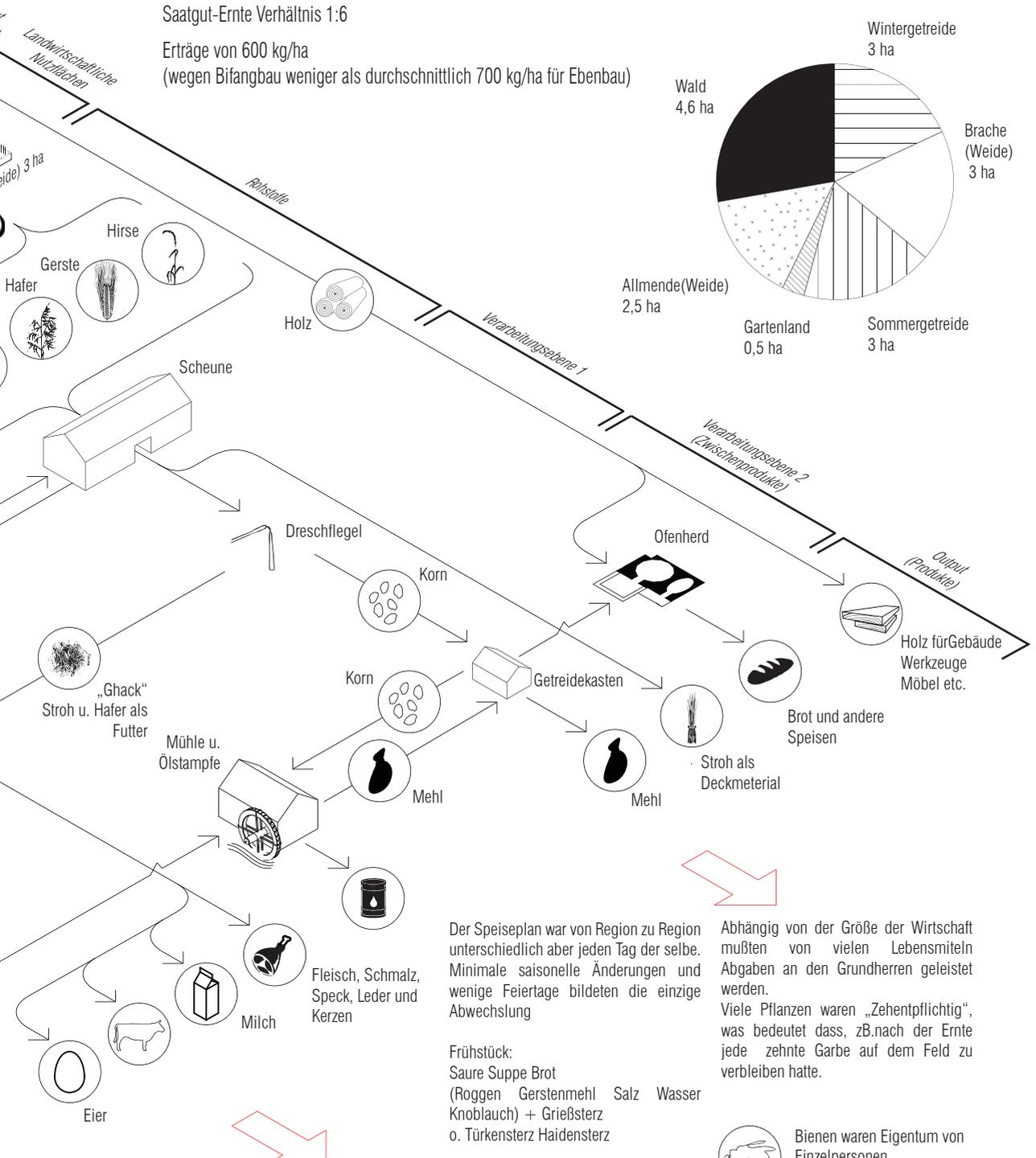


\* Als Zwischenfrucht auf den Zelgen oder als Spezialkultur auf Allmende

\*\* Ferkel wurden in der Stube großgezogen. Dort befand sich auch eine Hühnersteige

Saatgut-Ernte Verhältnis 1:6

Erträge von 600 kg/ha  
(wegen Bifangbau weniger als durchschnittlich 700 kg/ha für Ebenbau)



Ochsen konnten auf dem Jahrmarkt in Graz oder Weiz verkauft werden und stellten die Haupteinnahmequelle für viele Bauernwirtschaften dar. Das Geld ging als Abgabe an den Grundherren oder als Sold an die Bediensteten.

Der Speiseplan war von Region zu Region unterschiedlich aber jeden Tag der selbe. Minimale saisonelle Änderungen und wenige Feiertage bildeten die einzige Abwechslung

Frühstück:  
Saure Suppe Brot  
(Roggen Gerstenmehl Salz Wasser Knoblauch) + Grießsterz  
o. Türkensterz Haidensterz

Mittagessen:  
Suppe Kraut mit o. ohne Fleisch, Brot, gebackener Strudel und andere Mehlspeisen zB. Obst

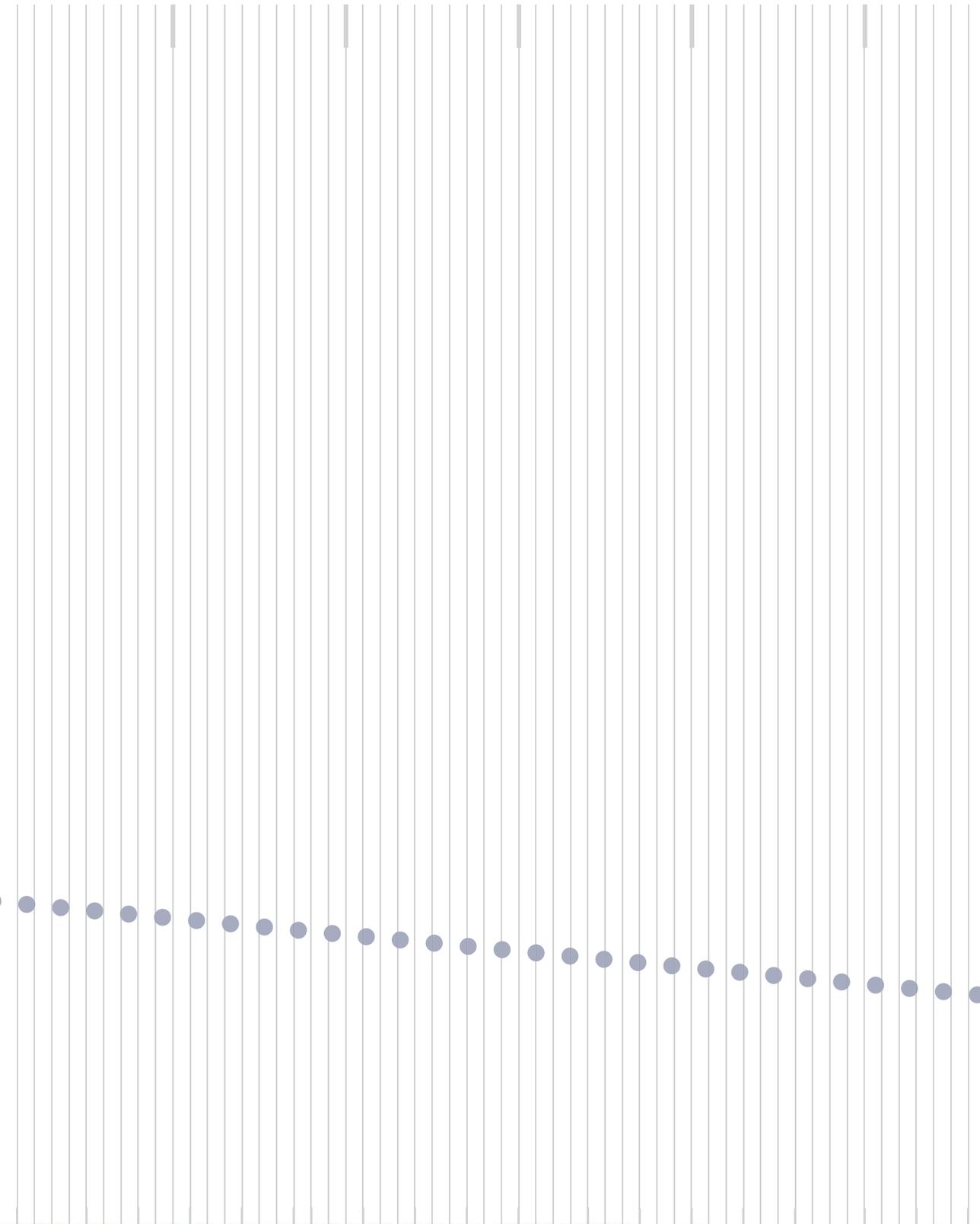
Abendessen:  
Bohnen Brot  
Koch(Grießkoch)

Abhängig von der Größe der Wirtschaft mußten von vielen Lebensmitteln Abgaben an den Grundherren geleistet werden.

Viele Pflanzen waren „Zehentpflichtig“, was bedeutet dass, zB.nach der Ernte jede zehnte Garbe auf dem Feld zu verbleiben hatte.

Bienen waren Eigentum von Einzelpersonen.

Hülsenfrüchte aber vor allem Bohnen waren wichtigster Eiweißlieferant und in jedem Haus vorhanden.



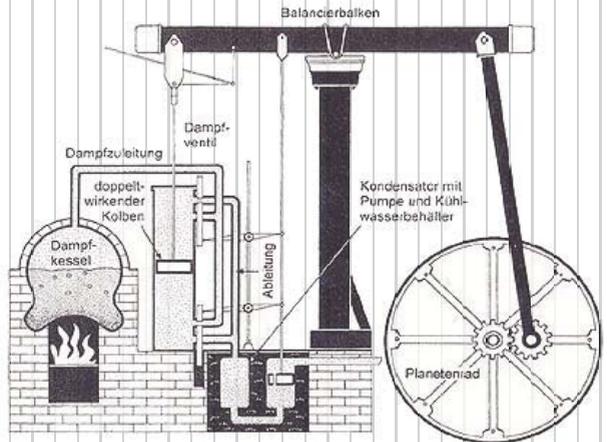


Abb.68

Neben gesellschaftlicher Umbrüche waren es vor allem Technik, Wissenschaft und Produktivität die diese Revolution forcierten. So zum Beispiel die Dampfmaschine von James Watt, die ihm auch die Ehre erbrachte namensgebend für die SI-Einheit von Leistung (Watt) zu sein.

Die industrielle Revolution hat weitreichende Folgen für alle Bereiche der Gesellschaft. Diesem Ereignis wird die gleiche Bedeutung beigemessen, wie die Sesshaftwerdung des Menschen während der Neolithischen Revolution



Abb.69

Abb.70



1774 n.Chr.  
 Allgemeine Schulpflicht in Österreich  
 Maria Theresia regelte den Schulbetrieb durch Einführung der Unterrichtspflicht. Auf dem Land wurden einklassige Volksschulen für die sechs- bis zwölfjährigen Kinder eingerichtet.

**Agrarreformen**

Abbau von Feudalabhängigkeiten  
 Aufhebung von Gemengelagen, Flurzwang und Gemeinheiten  
 Die Agrarreformen brachten den Bauern das Eigentum von Grund und Boden, aber sie hatten dafür beträchtliche Ablöseforderungen zu zahlen.



Abb.71

1781 n.Chr.

**Ende der Leibeigenschaft**

Kaiser Joseph II. förderte in seiner Regierungszeit vor allem den Bauernstand. Durch die Aufhebung der Leibeigenschaft durften Bauern erstmals Höfe verlassen.



Abb.72



Abb.73

Ende 18. Jh. n.Chr.  
Entstehung der  
Naturwissenschaften  
1811 wird auch in Graz mit  
der Technischen Universität  
eine naturwissenschaftliche  
Bildungsstätte errichtet.

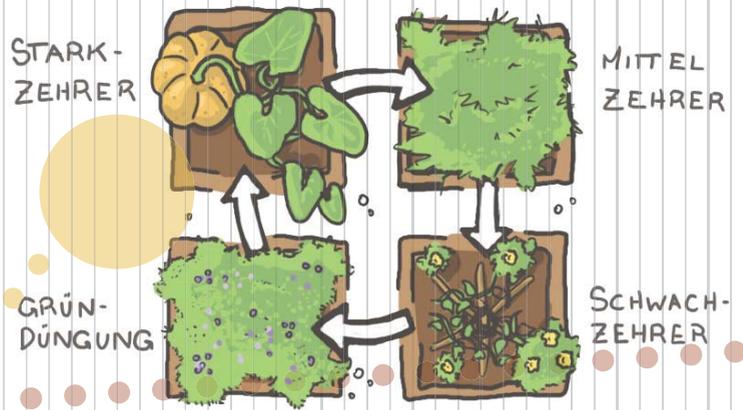


Abb.74

### Fruchtwechselwirtschaft

Der anhaltende Bevölkerungszuwachs machte eine weitere Intensivierung der Landwirtschaft notwendig. Das noch offene Potenzial der brachliegenden Flächen gehörte genutzt. So wurde mit Hilfe der Wissenschaft eine positive Wechselwirkung von Pflanzen nachgewiesen und das Auflassen der Brache möglich.



Abb.75

1784 n.Chr.  
Johann Christian Schubart  
Ehrung durch Kaiser Joseph II. zum "Edlen  
von Kleefeld"  
Schubart erkannte die Vorteile des Kleeanbaus  
und setzte sich für dessen Verbreitung ein.

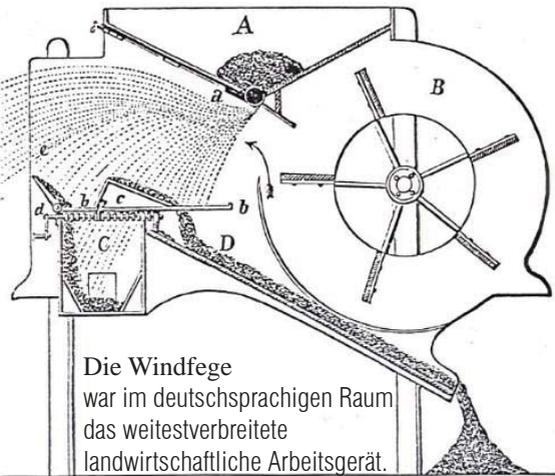


Abb.76

1709-1802 n.Chr.  
 Andreas Sigismund Markgraf entdeckte, dass in Rüben Zucker enthalten ist, der dem des Rohrzuckers entspricht.

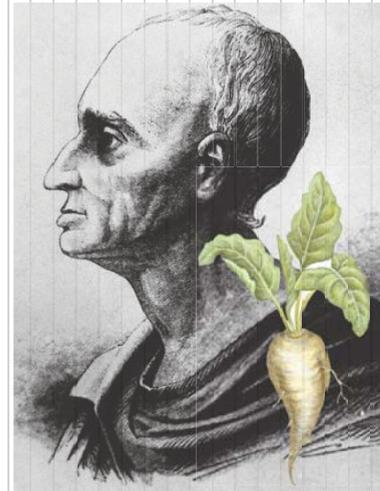


Abb.77



Abb.78

Nachdem die Bauern nun auch Grundbesitzer sind, werden sie zum Erzeuger für den Markt und passen sich der Geldwirtschaft an.



Abb.79

Die Genossenschaftsbewegung als Antwort auf den Liberalismus.

### Die Mechanisierung

Durch die Mechanisierung wandern Arbeitskräfte in die Industrie ab. Es werden verschiedenste Maschinen entwickelt wie Dampfpflug oder überschwere Traktoren. Diese werden aber nur in Großbetrieben eingesetzt. Diese Maschinen verändern aber Anbauverhältnis, Betriebsstruktur und Viehbestand.

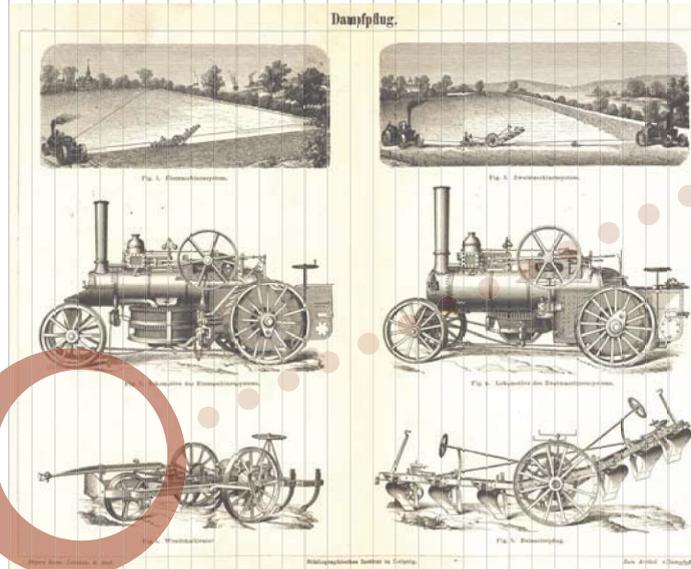


Abb.80

Allmählich wird Flachs von der Baumwolle als Textilrohstoff abgelöst.

Abb.82



Im 19.Jh werden Reblaus und Peronospora in Europa eingeschleppt und vernichten beinahe den gesamten Weinbau.

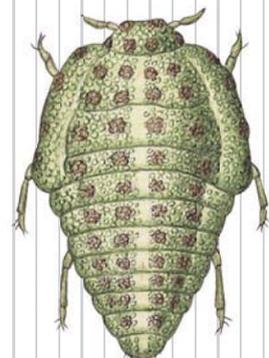
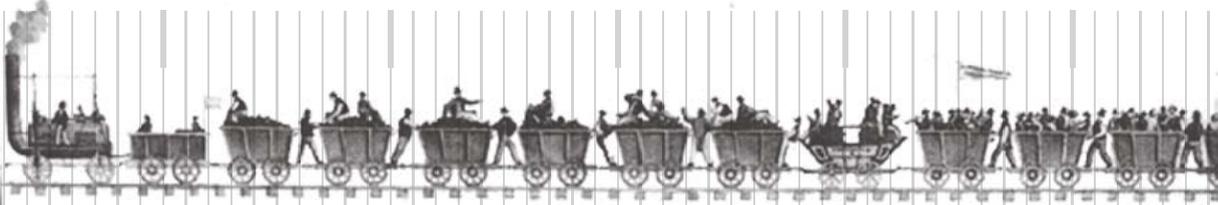


Abb.81



1825 n.Chr.

**Erste öffentliche Eisenbahnstrecke Stockton-Darlington**

Die fortschreitende Industrialisierung verbrauchte Unmengen an Rohstoffen und forderte neue Transportwege. Für den Kohletransport wurde die erste Bahnstrecke konzipiert.

Der landwirtschaftliche Betrieb war als Produktionsbetrieb erkannt, der über Ackerbau und Viehzucht seinen Gewinn zu maximieren hatte. Ziel war ein optimales Verhältnis von Aufwand und Ertrag. Die Wissenschaft zeigte sich als unverzichtbarer Helfer.



Abb.83



Abb.84

1759 - 1844 n.Chr.

**Johann Nepomuk Hubert von Scherz**

Scherz war Agrarwissenschaftler und gilt als der Hauptvertreter der empirisch-rationalen Schule der Landwirtschaftslehre. Er definierte als Ideal für einen landwirtschaftlichen Betrieb, einen Familienbetrieb mit etwa 20-25ha Größe.

1782-1859 n.Chr.

**Erzherzog Johann von Österreich**

Er gilt als Förderer und Modernisierer in der Steiermark. Speziell in der Landwirtschaft versucht er neue Sorten und Anbaumethoden unter der Bevölkerung zu verbreiten.

Er gründet die erste landwirtschaftliche Gesellschaft in Österreich.

In weiten Teilen der Steiermark kommt es nun zur Auflösung der Brache. Klee wird als Gründünger und Futterpflanze eingesetzt. Eine ganzjährige Stallhaltung wird möglich. Die Intensivierung des Hackfruchtanbaus führt zu einer Steigerung in der Schweinemast (Kürbisse, Rüben und türkischer Weizen kommen als Mastfutter zum Einsatz)



Abb.86

1819 n.Chr.

**Erste Landwirtschaftsgesellschaft in Österreich**

Die Gesellschaft wurde in der Steiermark gegründet und diente der Förderung der gesamten Landwirtschaft.



1769 - 1821 n.Chr.

**Napoleon Bonaparte**

Nach der Niederschlagung Napoleons ging man daran die Strukturen Europas wieder aufzubauen.

Die früheren absolutistischen Herrscher Europas stellten ihre Machtverhältnisse beim "Wiener Kongress" 1815 wieder her. Es beginnt die Zeit der Restauration.

Die Wiederherstellung der alten Strukturen war aber nicht im Sinne ihrer Untertanen.



Abb.87

1818 - 1896 n.Chr.

**Emil Wolff**

Stickstoff als Düngemittel wurde erst durch den Agrikulturchemiker Emil Wolff erkannt.

**N**

Im 19. Jh entstandene wissenschaftliche Theorien zur Landwirtschaft

Stickstofftheorie

Mineralstofftheorie

Humustheorie

1803 - 1873 n.Chr.

**Justus von Liebig**

Er veröffentlichte 1840 ein Werk über die Minereraldüngung und gilt als Begründer der Stoffwechseltheorie und der Agrikulturchemie.

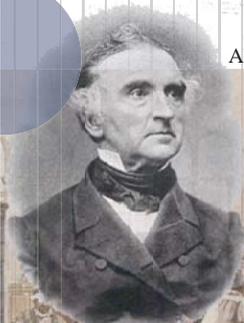


Abb.88

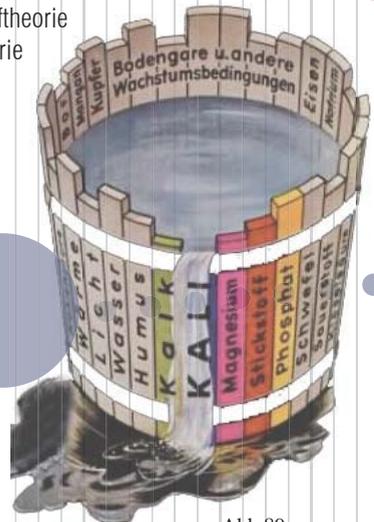


Abb.89



Abb.90

1848 n.Chr.

**Das Jahr der Revolutionen und Bauernaufstände**

Aufhebung der grundherrschaftlichen - bäuerlichen Verhältnisse (keine Robot Leistungen mehr, es bleibt mehr Zeit für den eigenen Betrieb)

Bauern werden Staatsbürger mit persönlichem Eigentum - Der Staat übernimmt die Steuereintreibung - Aus dem Gewohnheitsrecht wird Staatsrecht - Neues Gemeindegesetz - Verbreitung der Fruchtwechselwirtschaft



Abb.91



Abb.92

1856 n.Chr.

Gründung der ersten Konsumgenossenschaft in AUT  
Die Fabriksarbeiter der Spinnerei in Teesdorf / NÖ legen mit diesem "Selbsthilfeverein" den Grundstein des "Konsum".

1856 - 1863 n. Chr.

**Mendell'sche Vererbungslehre**  
Durch seine Arbeit wurde die Züchtung neuer Sorten möglich.

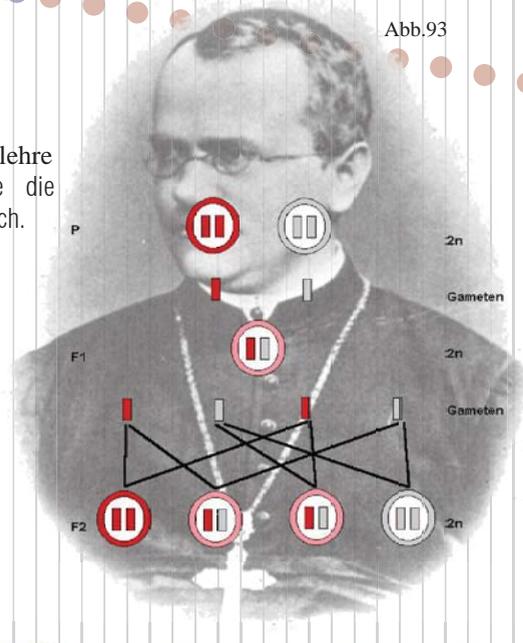


Abb.93



**Phazelie**

Ungünstige Standorte  
Bienenweide,  
Gründünger,  
Viehfutter  
(eingeschränkt)



**Hornklee**

sehr widerstandsfähig  
Arzneimittel,  
Viehfutter,  
Gründünger,  
Bienenweide

1823 - 1917 n.Chr.

### Hans Kudlich

Die wesentlichste bleibende Leistung des aus den Revolten hervorgebrachten jungen Parlaments war die Befreiung des Bauernstandes. Eingebracht von dem jungen Reichstagsabgeordneten Kudlich, der als "Bauernbefreier" der österreichischen, ungarischen und polnischen Bauern gilt.

Mit der Befreiung vor staatlichen Regelungen und Eingriffen in die bäuerliche Wirtschaft, geraten diese aber völlig unvorbereitet auf den freien Markt. Die Folge sind Verschuldung und Zwangsversteigerungen (Problem besteht bis heute -> Nebenerwerbsbauern)



Abb.94

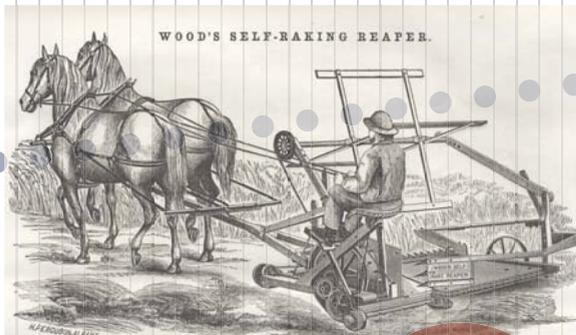


Abb.95

Mitte des 19. Jh. n.Chr.

### Maschinisierung der Landwirtschaft

Durch den Wegfall der Arbeitskräfte waren die Grundherren gezwungen dies mithilfe von Maschinen auszugleichen.

Walter A. Wood war als Erfinder und Hersteller von Erntemaschinen, Rasenmähern und Mähbindern tätig.

Mit dem 19. Jh erfährt das Landschaftsbild einen radikalen Wandel. Wegfall von Zäunen, Brachflächen, Gehölzen und Baumgruppen. „Rationell Wirtschaften!“ ist das Motto der modernen Landwirtschaft. Damit einher geht auch die Entwicklung neuer Bauformen des Bauernhauses.



Abb.96

Die Schwierigkeiten bei der Zahlung der Grundentlastungen führen zu Veräusserungen von Besitzteilen der landwirtschaftlichen Betriebe.

Es kommt zu einem schnellen Anstieg der Grundbesitzer (10.000 in der Oststeiermark) und des Kleinbauertums. Die kleinen Betriebe sind aber auf Dauer nicht überlebensfähig.

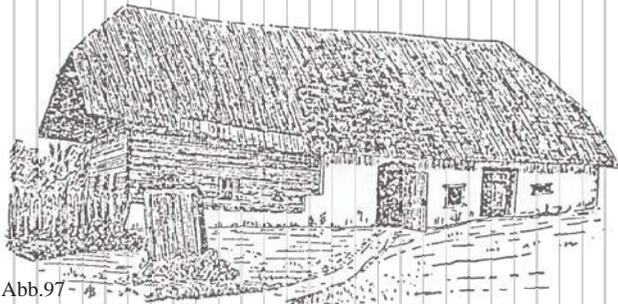
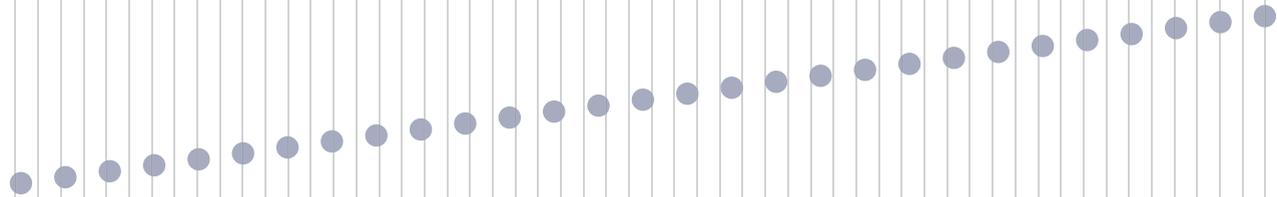
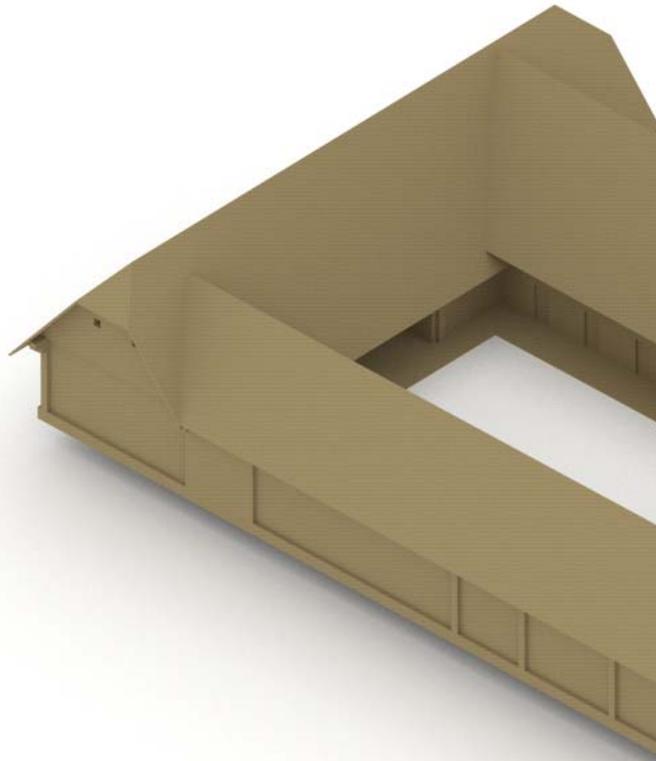
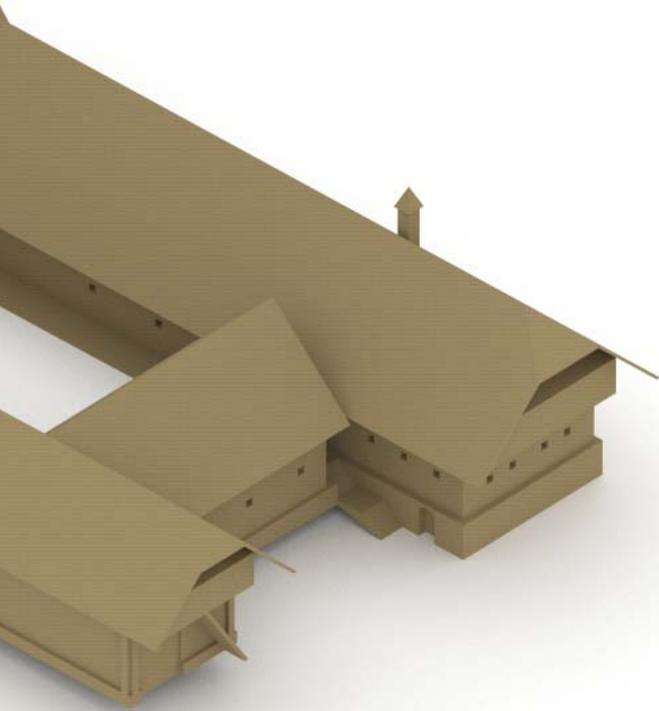


Abb.97

# KUMBERG NACH 1848

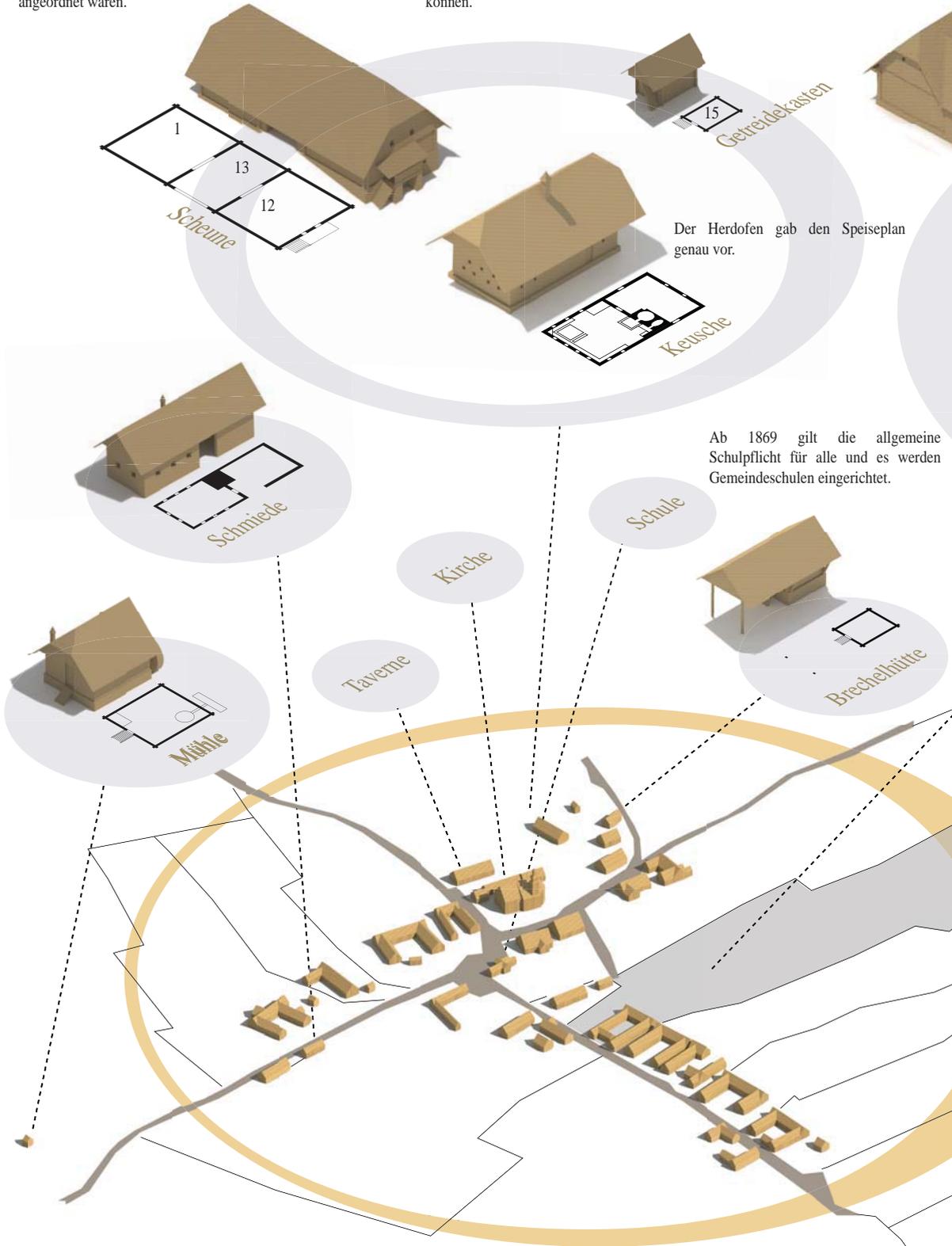






Die Stallscheune ermöglichte ab dem 18. Jhd. ein effektiveres Arbeiten, da Stall u. Scheune direkt übereinander angeordnet waren.

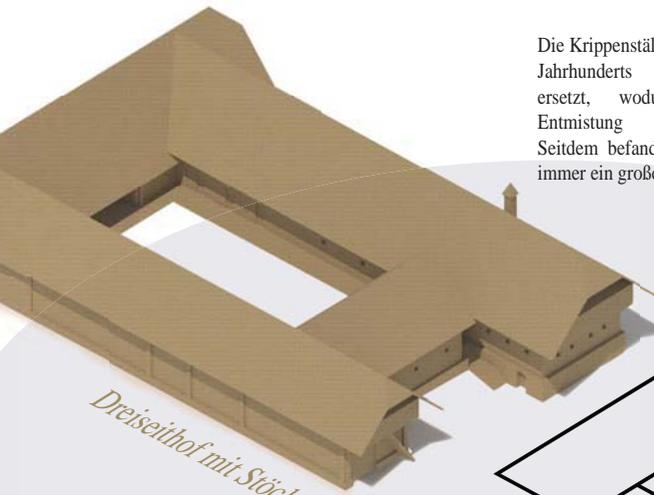
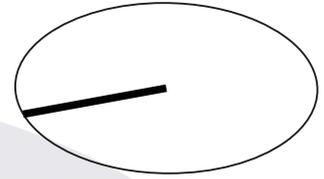
Der Getreidekasten erlaubte es Lebensmittel länger zu lagern um auf die Marktlage besser reagieren zu können.



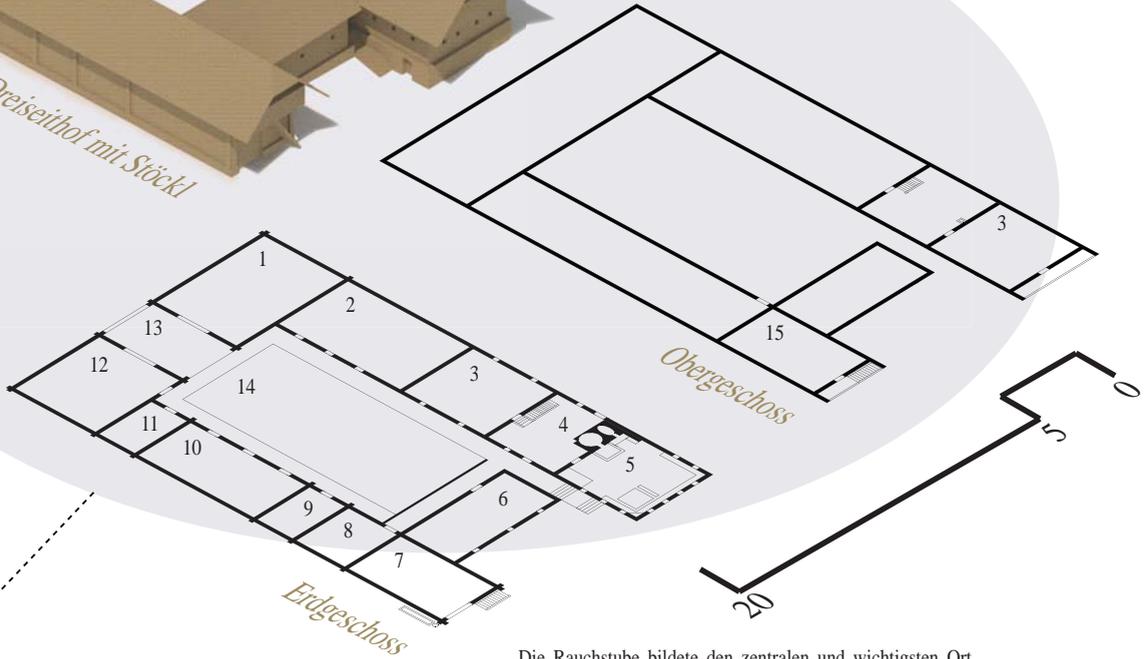
Der Herdofen gab den Speiseplan genau vor.

Ab 1869 gilt die allgemeine Schulpflicht für alle und es werden Gemeindeschulen eingerichtet.

Die Krippenställe wurden Ende des 19. Jahrhunderts durch Anhängeställe ersetzt, wodurch eine tägliche Entmistung erforderlich wurde. Seitdem befand sich in der Hofmitte immer ein großer Misthaufen.<sup>2</sup>



*Dreiseithof mit Stöckl*



- 1 Lagerung von ungedroschenem Getreide und Getreidestroh nach Drusch
- 2 Kuhstall: Krippenställe erfordern zweimaliges Entmisten pro Jahr. Dient auch als Schlafplatz für Dienstboten
- 3 Kammer
- 4 Laube
- 5 Rauchstube
- 6 Stöckl: Auszugshaus Wohnung für Altbauern nach Hofübergabe
- 7 Wagenhütte
- 8 Streustall
- 9 Schafstall
- 10 Ochsenstall
- 11 Kälberstall
- 12 Heustadl
- 13 Tenne: Druschplatz
- 14 Innenhof: erst ab dem 20. Jh. mit dem Aufkommen von Anhängeställen befand sich hier ein Misthaufen
- 15 Getreidespeicher

Die Rauchstube bildete den zentralen und wichtigsten Ort jeder Gemeinschaft. Es überlagerten sich hier sämtliche wichtigen Aspekte des menschlichen Lebens. In ihr wurde gekocht, gegessen, geschlafen und gearbeitet, sie diente als Krankenlager, Geburtsstation (Kinder u. Ferkel). Hier wusch man sich, hatte Sex und bei geschlossenen Fenstern nutzte man die Stube als Dampfbad.

Diese Lebensweise auf engem Raum verlangte große Disziplin ab, die wiederum eine strenge Hierarchie, Arbeitsteilung und Rollenverteilung erforderte. Diese Gesetze setzten sich in allen Lebensbereichen fort.<sup>2</sup>

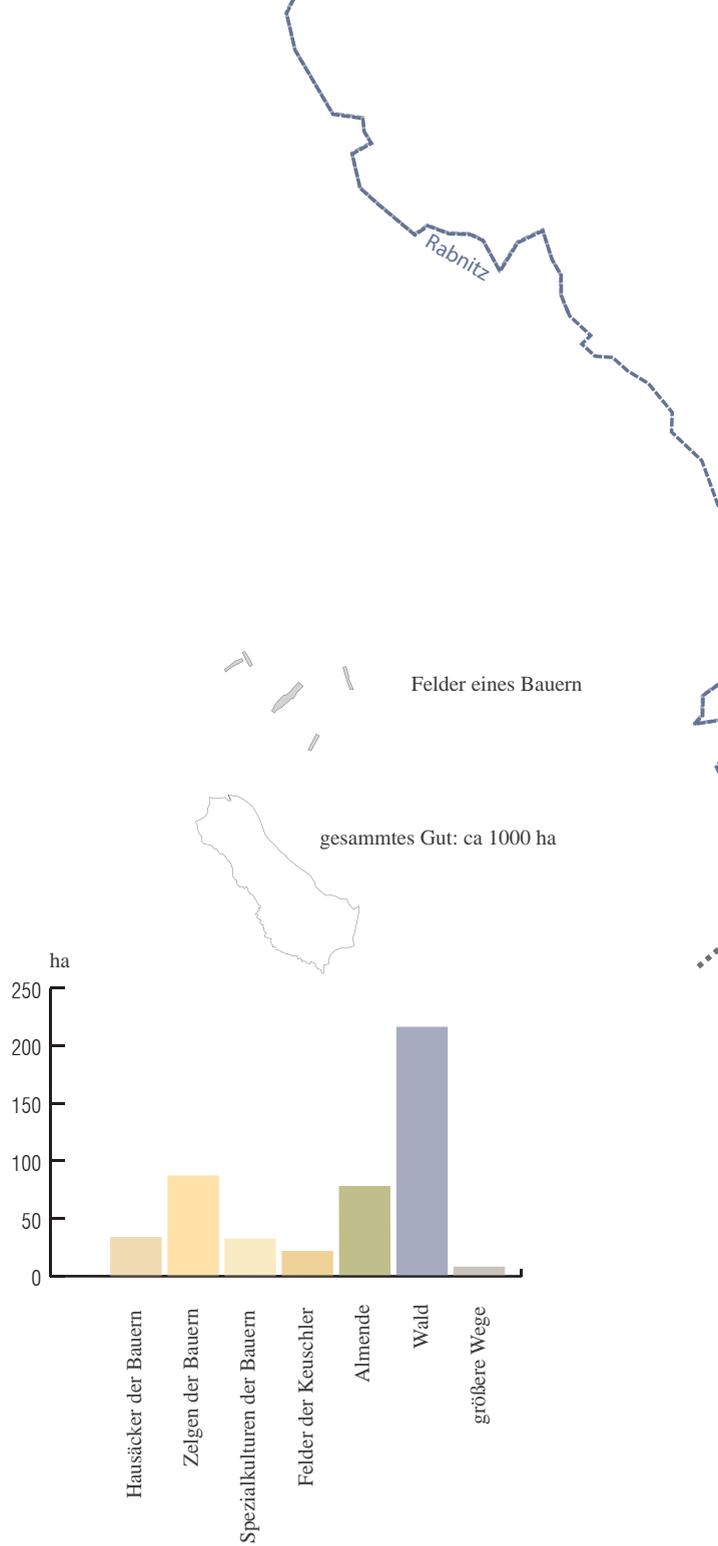
<sup>1</sup>Vgl. Kaser, Stocker 1988, 66.

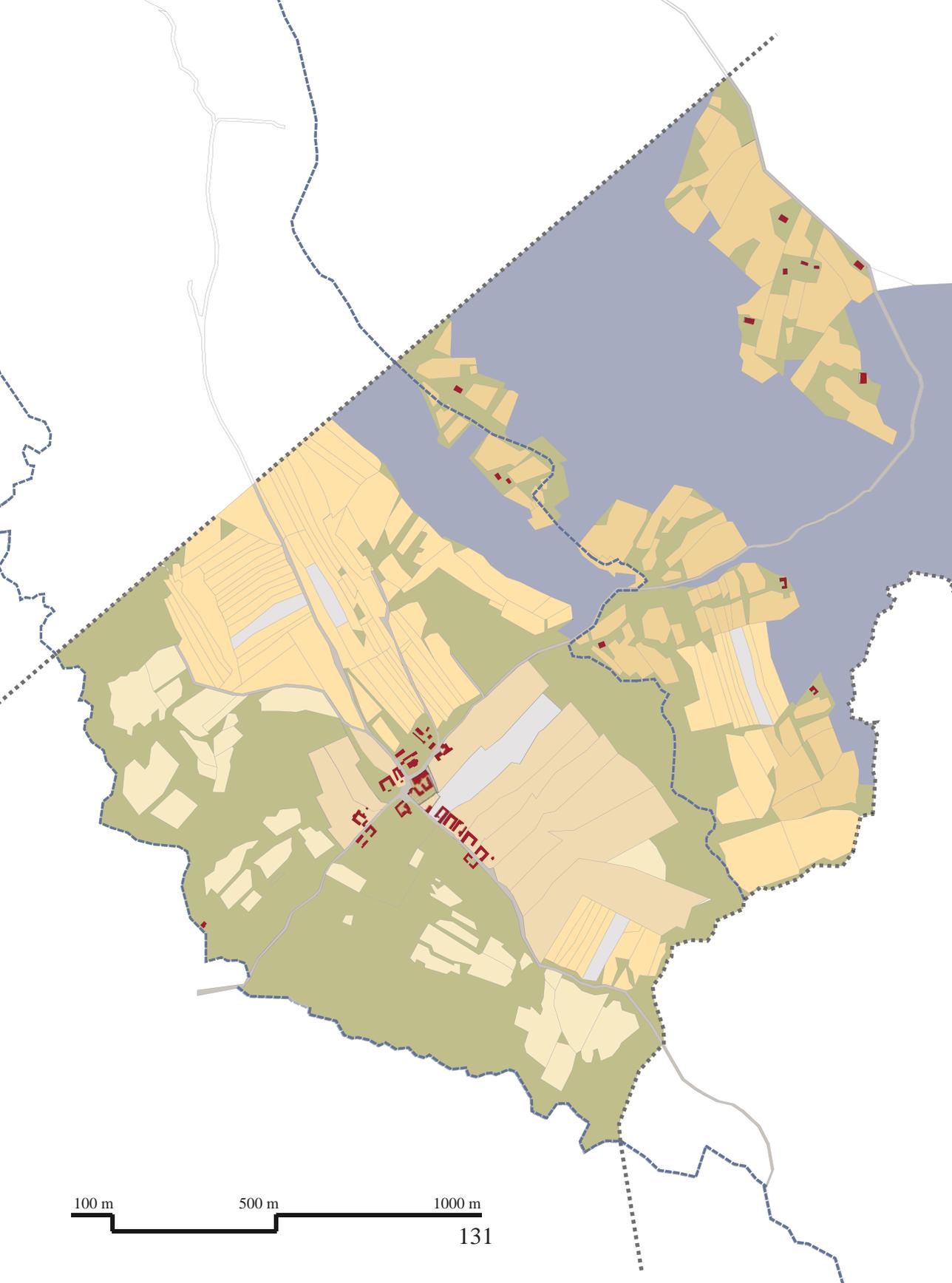
<sup>2</sup>Vgl. Kaser, Stocker 1988, 79.



Abb.1

Die Fünffelderwirtschaft erforderte ein weiteres Zergliedern der Zelgenstruktur. Der ehemalige Herrnsitz mußte eigenständig bewirtschaftet werden.





100 m 500 m 1000 m

Abb.2



das „ganze Haus“ der Bauern A

Schmiede

gegenseitige Hilfe bei Feldarbeiten

Bauer B,C..

Mühle

Bauerfamilie der Bauer war Patriarch. Staatliche Gesetze hatten kaum Bedeutung. Um das Gleichgewicht von Produktion und Konsum aufrechtzuerhalten mussten Bauernkinder oft als Knechte oder Mägde den Hof verlassen .

Gesinde sie sind 20 - 40 Jahre am selben Hof und werden jährlich mit Kleidung und wenigen Gulden entlohnt

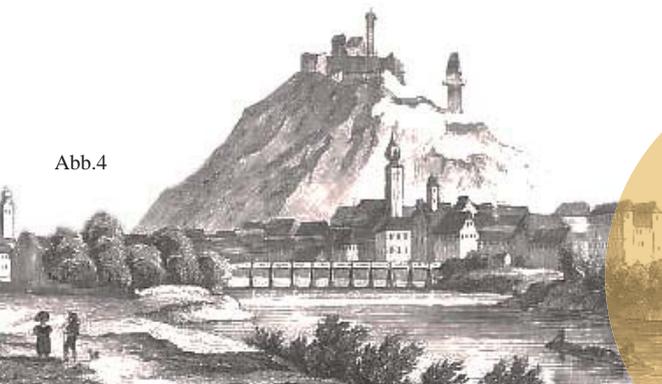
Inwohner oft Ehepaare die am Hof für Kost und Logie arbeiten oder Altbauern die mitversorgt werden

Wanderarbeiter sie werden für Dresch- und Heuarbeiten im Akkordlohn bezahlt.

Da die Keuschler wenn überhaupt nur sehr kleine Äcker besaßen, waren sie zur Nebenarbeit gezwungen um ihren Lebensunterhalt zu verdienen. Eine Möglichkeit bestand darin, auf den Feldern der Bauern als Tagelöhner zu arbeiten. Die Keuschler waren aber auch die Handwerker des Dorfes . Tuchmacher, Weber, Binder, Schuster und Schneider waren unter ihnen. Müller und Schmied waren hingegen eher Nebenberufe der Bauern

Der Bauer pflügt den Acker des Keuschlers als Gegenleistung muss dieser auf die Felder des Bauern zum "Abdienen". Mit der Arbeit auf den Feldern des Bauern konnte auch Holz aus dem Bauernwald oder das Mitnutzen von Bifängen der Bauern vergolten werden. Für die Nutzung der Bauernallmende mußten die Keuschler Weidezins zahlen. Das mahlen von Mehl in der vom Bauern betriebenen Mühle wurde mit einem Tiel des Mahlguts vergolten.

Abb.4



Handel auf den Märkten in Graz und Weiz

Abb.3

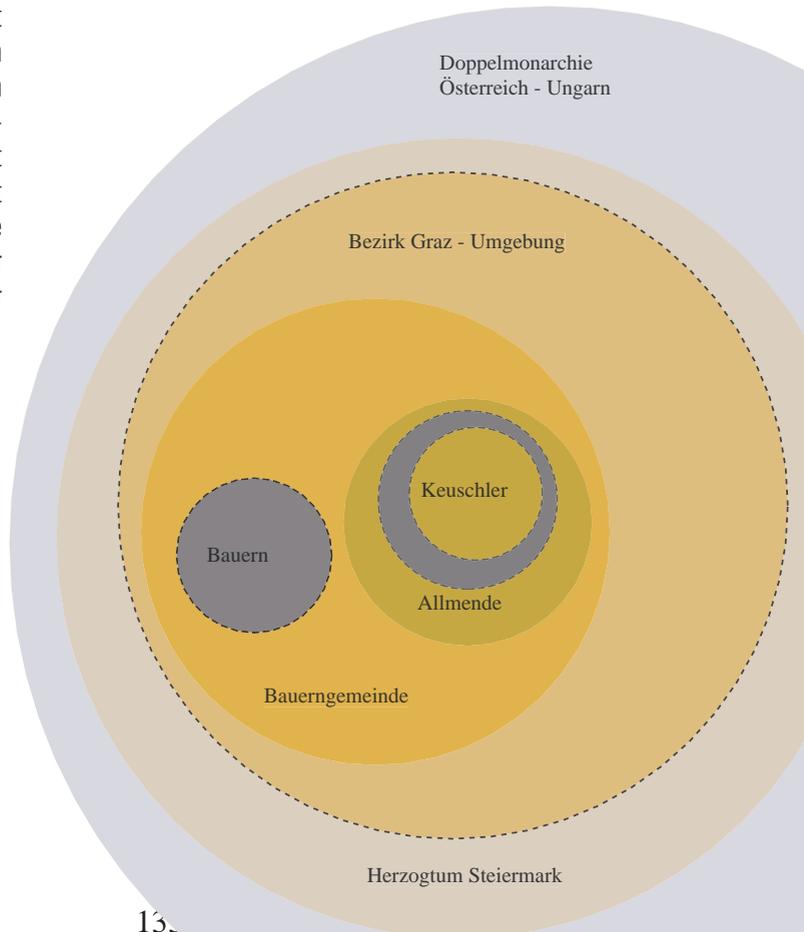


Keuschler

Keuschlerfamilie  
nur die engere Familie konnte in den  
kleinen Wirtschaften der Keuschler und  
Bergbauern ernährt werden.

Viele Keuschler und Berglerwirtschaften mussten nach der Bauernbefreiung 1848 zwangsversteigert werden, da nun bei Missernten ein durch den Grundherren (zwar gegen hohe Verschuldung) gewährleistetes Sicherheitsnetz fehlte. Alles was auf dem Hof produziert wurde, verwertete man selbst wodurch ein Einkommen durch Verkauf unmöglich war. Daher versuchten viele Leute im Industriesektor Arbeit zu finden.

1848 gab der Staat den Bauern die Freiheit vom Grundherren. 1868 kam die Freiheit von staatlichen Regelungen und von Eingriffen in die bäuerliche Wirtschaft dazu. Das bedeutete aber auch dass die Bauern unvorbereitet und ungeschützt auf dem freien Markt bestehen mussten. Spezialkulturen wie Hopfen, Obst oder Wein konnten in der Oststeiermark viel zum Überleben der Bauernwirtschaften beitragen.

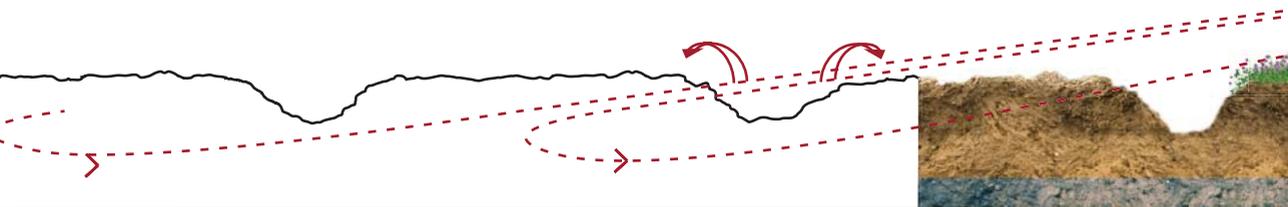


|        | Frühling    | Sommer        | Herbst      | Winter      | Frühling    | Sommer        | Herbst      | Winter      | Frühling    | Sommer        | Herbst      | Winter      |
|--------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| Feld 1 | Plügen Säen |               | Ernten      | Plügen Säen |             | Ernten        |             | Plügen Säen |             | Ernten        | Plügen Säen | Ernten      |
| Feld 2 | Plügen Säen | Klee (Weide)  |             |             | Plügen Säen |               | Ernten      | Plügen Säen |             | Ernten        |             | Plügen Säen |
| Feld 3 | Plügen Säen | Pflügen Jäten | Ernten      |             | Plügen Säen | Klee (Weide)  |             |             | Plügen Säen |               | Ernten      | Plügen Säen |
| Feld 4 |             | Ernten        | Plügen Säen | Ernten      | Plügen Säen | Pflügen Jäten | Ernten      |             | Plügen Säen | Klee (Weide)  |             |             |
| Feld 5 |             | Ernten        |             | Plügen Säen |             | Ernten        | Plügen Säen | Ernten      | Plügen Säen | Pflügen Jäten | Ernten      |             |

Mit dem Bifangbau, in Kombination mit der Kleinteiligkeit der Landschaft, die auf die starke Siedlungstätigkeit zu Beginn der Neuzeit zurückzuführen ist, war eine rationelle Nutzung des Bodens in der Oststeiermark erst spät möglich. Die Bauern blieben hier deshalb verhältnismäßig lange Selbstversorger.

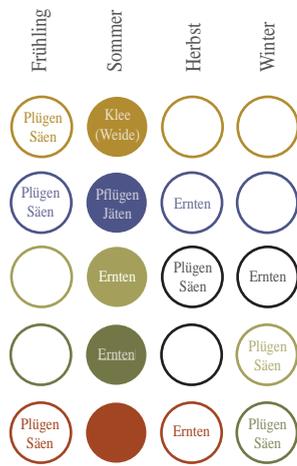
Ab Mitte des 18. Jh. ging man dazu über das System der Dreifelderwirtschaft zu verbessern. Die Zielsetzung war in weiterer Folge, nach englischem Beispiel auf eine Fruchtwechselwirtschaft, bei der ein Blattfrucht/Halmfruchtverhältnis von 50:50 besteht, umzusteigen. In der Oststeiermark fand ebenfalls eine Intensivierung statt allerdings wurde hier die Fünffelderwirtschaft betrieben, mit einem etwas ungünstigeren Verhältnis von 40:60. Diese Wirtschaftsweise brachte eine Vergrößerung der ständig genutzten Bodenfläche bei gleicher Feldgröße. Durch die Abfolge von Blattfrüchten (Klee, Mais), die die Humusbildung fördern und Halmfrüchten (Getreide), die von ihr zehren, wird die Fruchtbarkeit des Bodens aufrechterhalten und gleichzeitig der Ertrag erhöht. Wichtig für die Fruchtbarkeit ist dabei das Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff, welches durch den Anbau von z.B. stickstoffabgebendem Rotklee beeinflusst werden kann. Je mehr Stickstoff im Boden vorhanden ist, desto schneller können Bodenlebewesen die Pflanzenrückstände in verwertbare Nährstoffe recyceln. Durch den Anbau von Flach- und Tiefwurzlern kann zusätzlich das Bodengefüge stabilisiert werden.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vgl. Kaser, Stocker 1988, 51-53.



schwerer Lehm Boden mit hohem Grundwasserspiegel verhindert tiefes Pflügen

Durch den Anbau von Rotklee erhält der Boden mehr Nährstoffe als früher durch Pionierpflanzen in der Brachzeit.



Klee, Futterkartoffel

Hafer

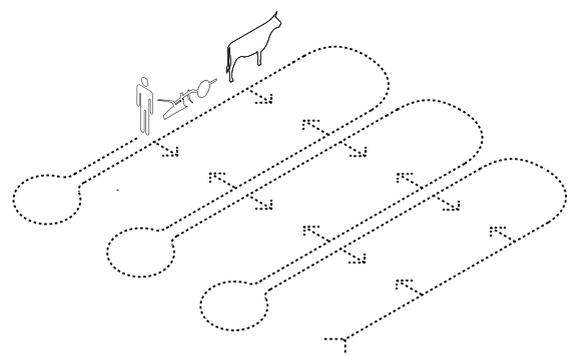
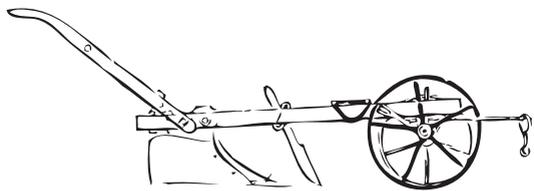
Winterroggen Buchweizen (Heiden)\*

Winterweizen Rüben, Futtermais\*

Mais + Bohnen

Zwischenfrüchte\*

Auch nach dem Umstieg auf die Fünffelderwirtschaft werden noch einfachste Gerätschaften eingesetzt.



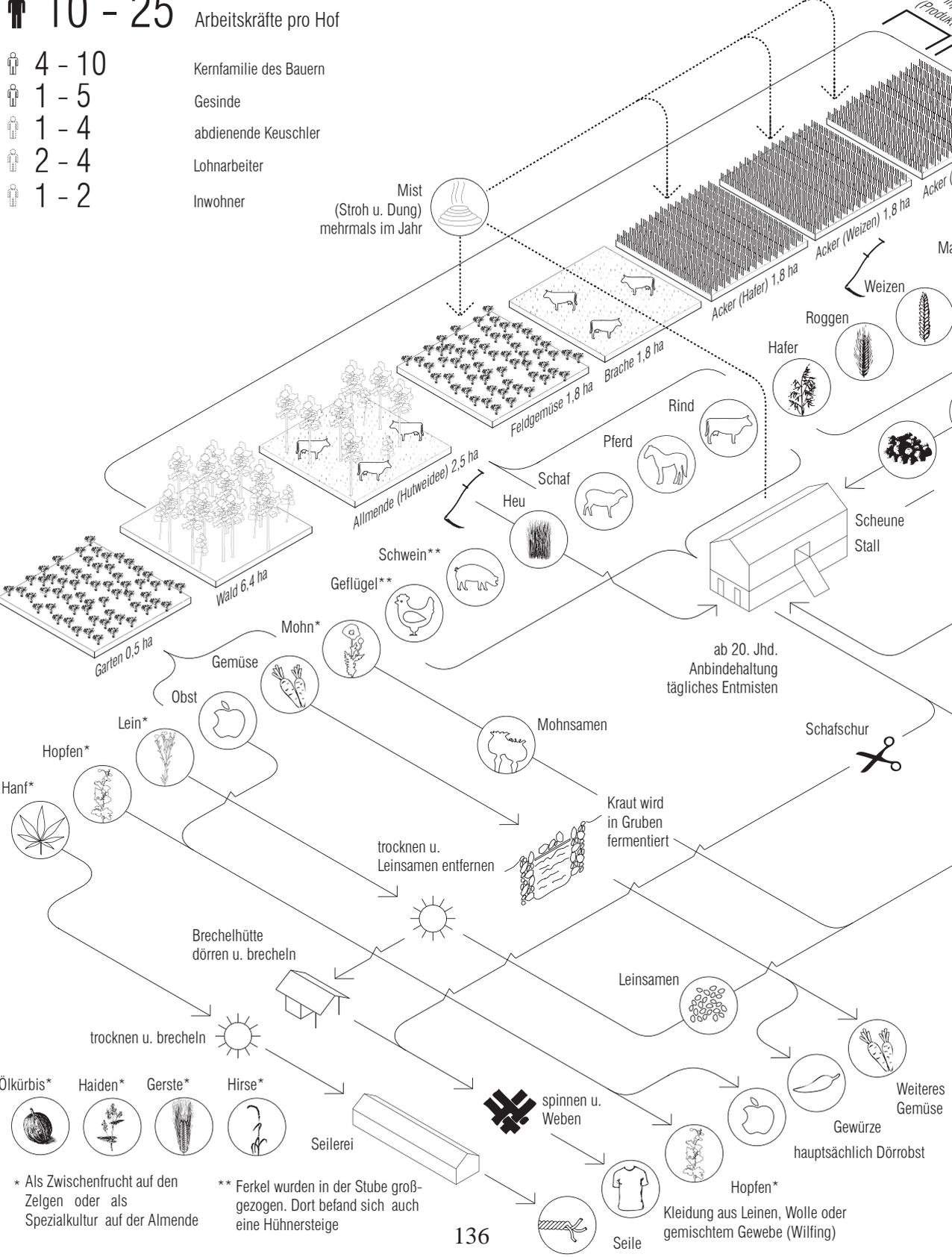
Durch den Anbau von Ackerbohnen wird der Boden mit Stickstoff angereichert, der dem Mais als Nährstoff dient.

Der Wasserabtransport wird durch Hanglage gewährleistet

Kürbisse verdrängen den Mohn als Ölfrucht. Sie werden in Mischkultur an die Ränder der Bifänge gepflanzt.

# 10 - 25 Arbeitskräfte pro Hof

- 4 - 10 Kernfamilie des Bauern
- 1 - 5 Gesinde
- 1 - 4 abdienende Keuschler
- 2 - 4 Lohnarbeiter
- 1 - 2 Inwohner

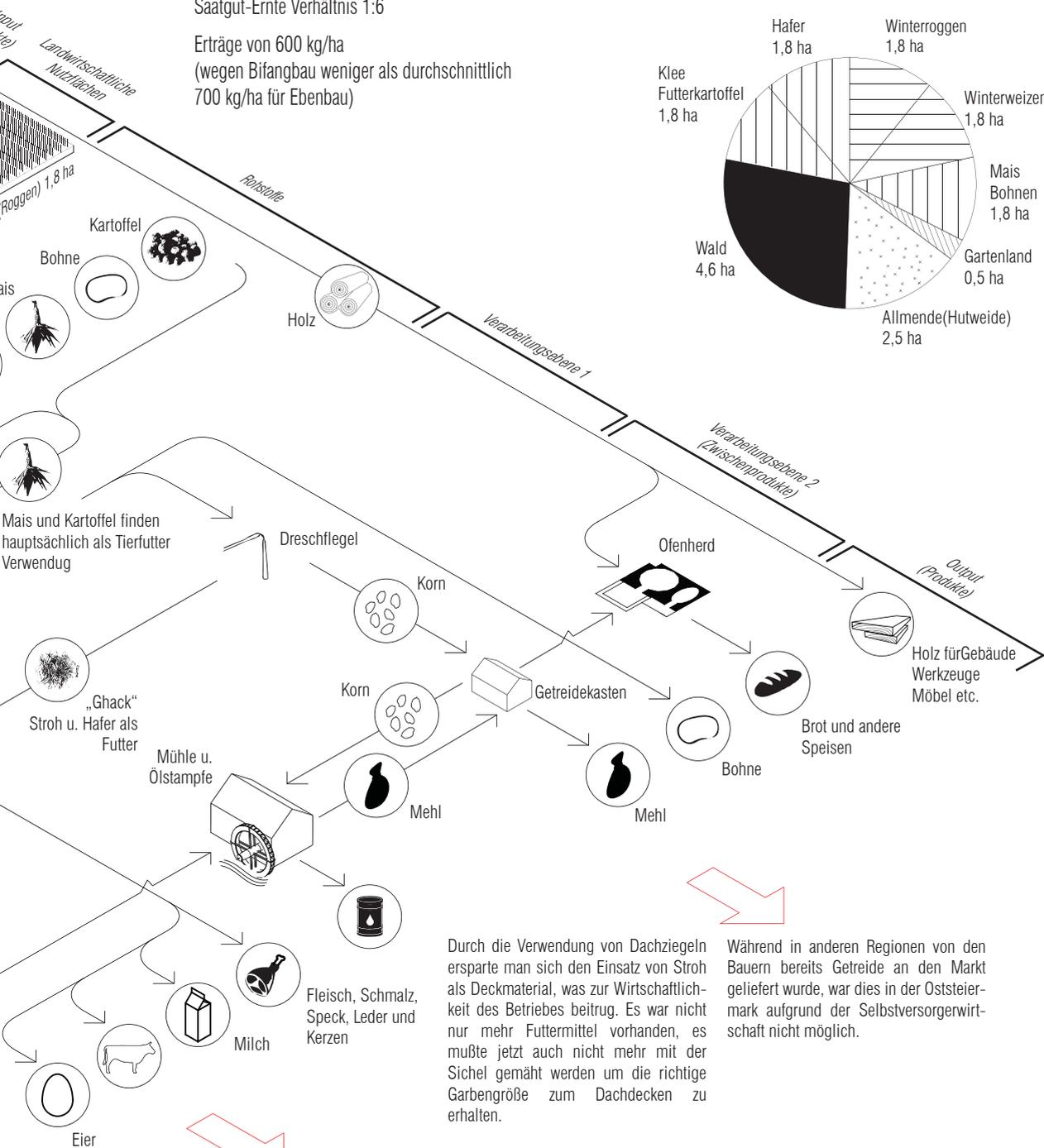


\* Als Zwischenfrucht auf den Zelgen oder als Spezialkultur auf der Allmende

\*\* Ferkel wurden in der Stube großgezogen. Dort befand sich auch eine Hühnersteige

Saatgut-Ernte Verhältnis 1:6

Erträge von 600 kg/ha  
(wegen Bifangbau weniger als durchschnittlich  
700 kg/ha für Ebenbau)



Mais und Kartoffel finden hauptsächlich als Tierfutter Verwendung

„Ghack“  
Stroh u. Hafer als Futter

Mühle u. Ölstampfe

Dreschflegel

Korn

Korn

Mehl

Mehl

Getreidekasten

Ofenherd

Brot und andere Speisen

Bohne

Fleisch, Schmalz, Speck, Leder und Kerzen

Milch

Eier

Output (Produkte)  
Holz für Gebäude, Werkzeuge, Möbel etc.

Durch die Subsistenzwirtschaft aber auch durch den Anbau und Verkauf von relativ krisensicheren Sonderkulturen wie Hopfen, Wein und Obst konnten viele oststeirische Höfe die Überschwemmung des heimischen Marktes mit billigem russischem Getreide in der zweiten Hälfte des 19. Jhd. aber auch die Wirtschaftskrise 1929 überstehen.

Durch die Verwendung von Dachziegeln ersparte man sich den Einsatz von Stroh als Deckmaterial, was zur Wirtschaftlichkeit des Betriebes beitrug. Es war nicht nur mehr Futtermittel vorhanden, es mußte jetzt auch nicht mehr mit der Sichel gemäht werden um die richtige Garbengröße zum Dachdecken zu erhalten.

Vielfach wurden auf die Stallgebäude Scheunen aufgesetzt. Durch eine Öffnung in er Decke wurde das Füttern der Tiere erleichtert.

Während in anderen Regionen von den Bauern bereits Getreide an den Markt geliefert wurde, war dies in der Oststeiermark aufgrund der Selbstversorgerwirtschaft nicht möglich.



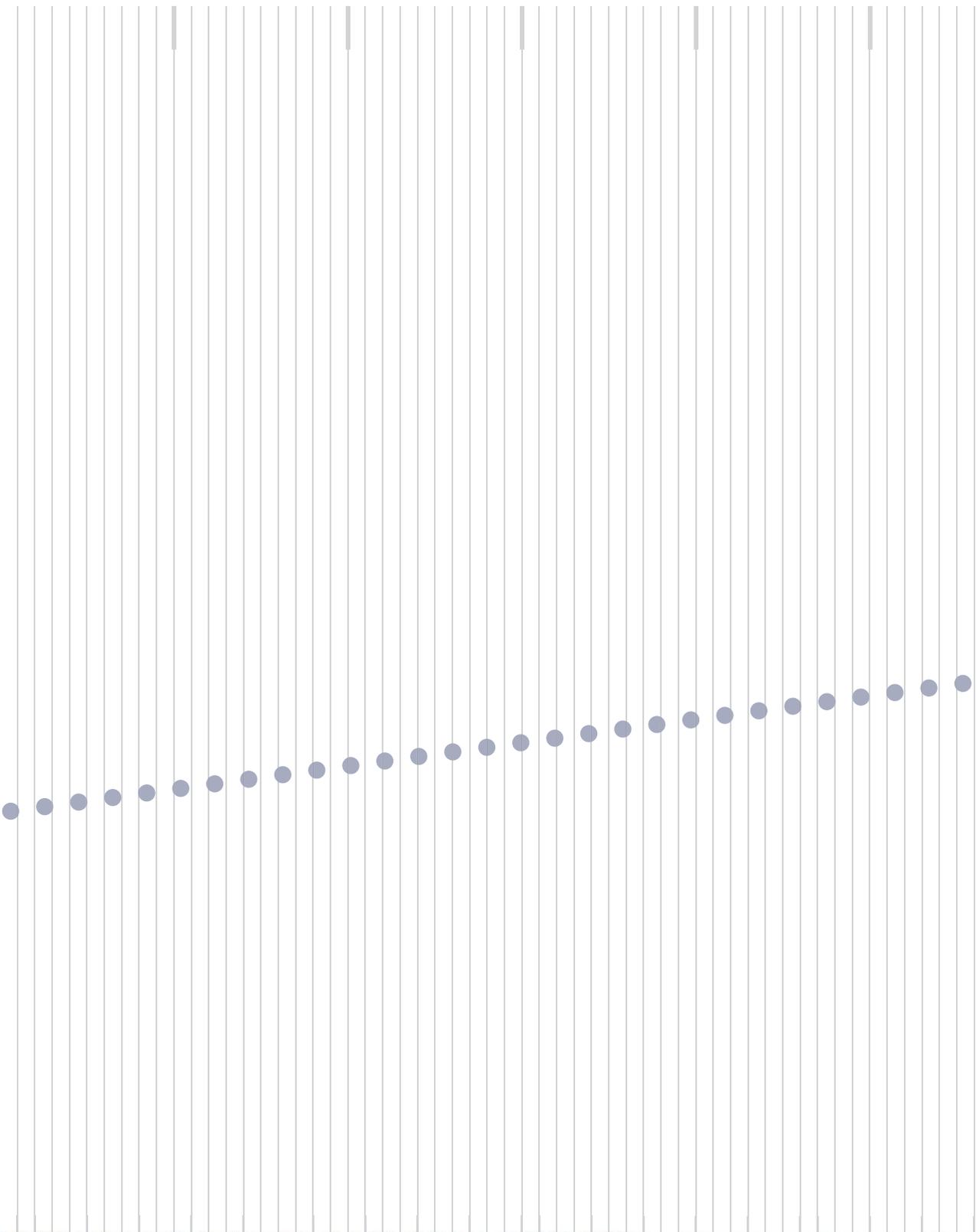
Bienen waren Eigentum von Einzelpersonen



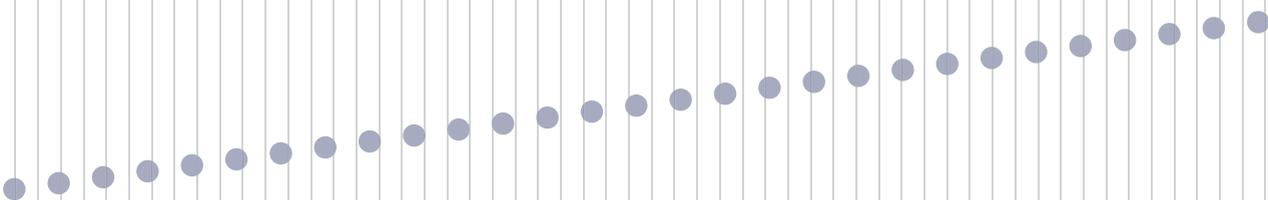
Hülsenfrüchte aber vor allem Bohnen waren wichtigster Eiweißlieferant und in jedem Haus vorhanden.

Moderne

Historismus



Industrielle Landwirtschaft



1824 - 1900 n. Chr.

**Rudolf Sack**

Der Leipziger entwickelte einen Universalpflug mit 26 Austauschköpern. Damit konnte er auf den verschiedensten Böden eingesetzt werden und machte das Arbeitsgerät Pflug leistbar.



Abb.98

1860 - 1913 n. Chr.

**Zunahme des Pferdebestands**

Pferde waren die Lösung für das spürbar werdende Zugkraftproblem in der Landwirtschaft.



Abb.99

1850 - 1885 n. Chr.

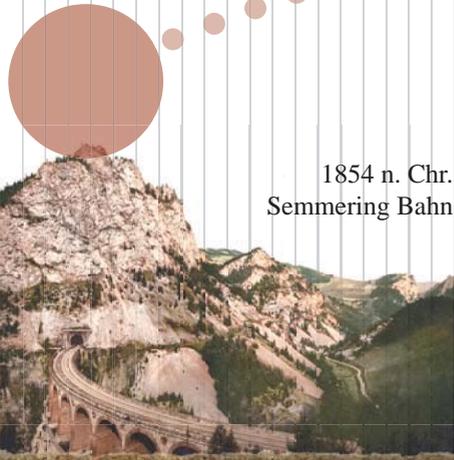
Sidney Thomas

Der Metallurg Thomas entwickelte den bei der Eisenverhüttung als Nebenprodukt entstandenen Phosphatdünger.



Abb.100

Entwicklung des Verkehrs (Bahn, Schiff) als Gefahr für die heimische Landwirtschaft (überseeisches Getreide)



1854 n. Chr.  
Semmering Bahn

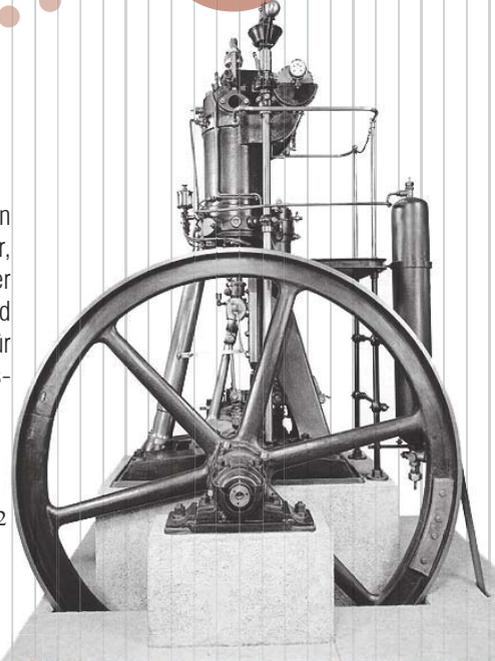
Abb.101

1858-1913 n. Chr.

Rudolf Diesel

entwickelte einen selbstzündenden Motor, dessen Vorteile, geringerer technischer Aufwand und lange Lebensdauer, ihn für die Landwirtschaft interessant machte.

Abb.102



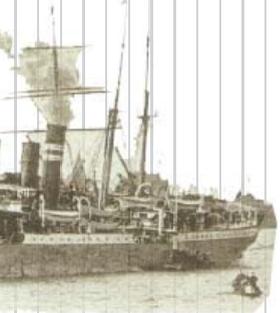
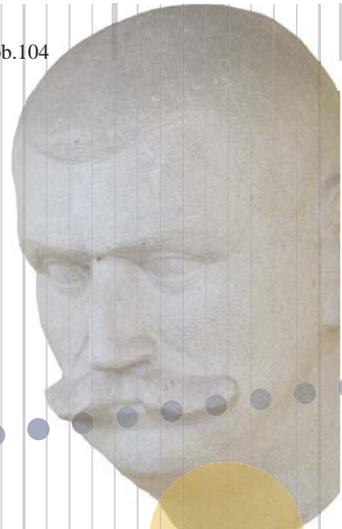
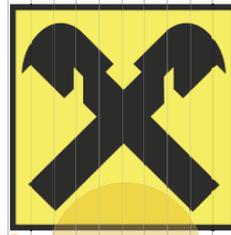
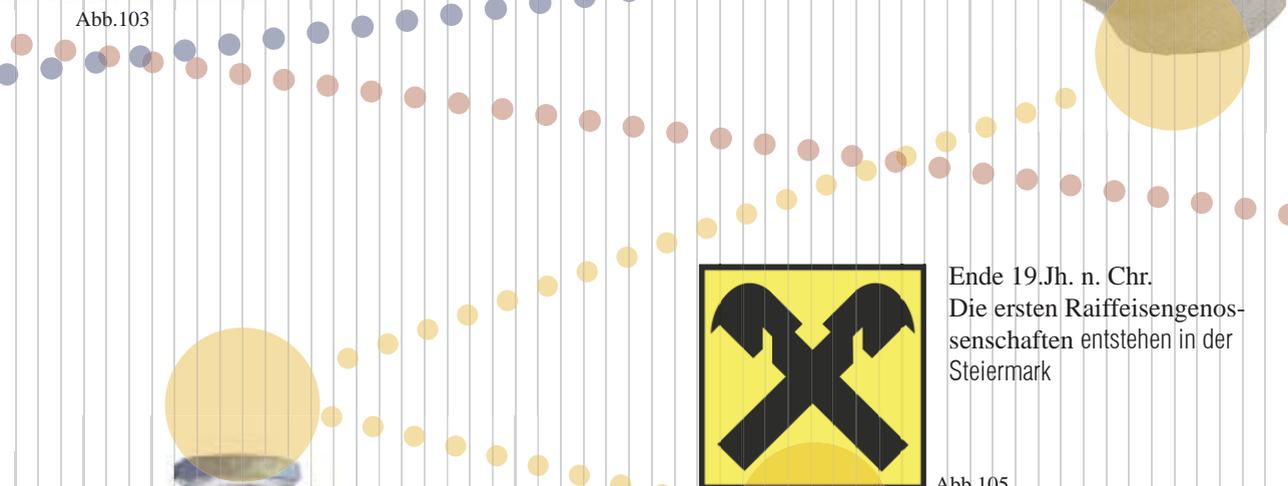


Abb.103

Abb.104



1899. n. Chr.  
Steirischer Bauernbund  
Franz Hagenhofer wurde als  
erster Bauer Österreichs in  
eine Landesregierung  
gewählt und war Gründer  
des steir. Bauernbunds.



Ende 19.Jh. n. Chr.  
Die ersten Raiffeisengenos-  
senschaften entstehen in der  
Steiermark

Abb.105

1878 n. Chr.  
Erste steirische  
Milchgenossenschaft  
in Graz



Ende 19.Jh. n. Chr.  
Erstes landwirtschaftliches  
Lagerhaus in Lungitz (Ö)  
Es handelt sich dabei um eine  
Ein- und Verkaufsgenossenschaft.



Abb.106

1910 n. Chr.

## Haber - Boscch Verfahren

Mit diesem Verfahren war es erstmals möglich, den unreaktiven Luftstickstoff in eine nutzbare Stickstoffverbindung umzuwandeln und so eine massenhafte Produktion des Kunstdüngers herzustellen.

Zusammen mit der Untersuchung der Wirkung von Kunstdünger auf Kulturpflanzen bildet es den Grundstock für die Kunstdüngerindustrie.

Damit einhergehend entstehen weitere wissenschaftliche Arbeitsfelder, wie die Agrarchemie, Bodenphysik, Bodenbakteriologie und Kolloidchemie.



Abb.107

Abb.108



1916 n. Chr.

## Henry Ford

Henry Ford erhält den Auftrag eine große Stückzahl an Traktoren für England zu bauen. Für seine optimierten Produktionsprozesse bereits bekannt, baute er den einfachen aber billigen und vielseitigen "Fordson".

Dadurch werden die landwirtschaftlichen Maschinen auch für den einfachen Bauern leistbar. Die Mechanisierung der Höfe setzt sich durch.



Abb.109

Der Aufschwung von Eisenbahn und dem Dampfschiff, hatte geringere Kosten für Importe zur Folge. Die erzeugten Überschüsse durch Düngemittel und aus den Importen steigerte das globale Angebot wogegen die Nachfrage sank.

Ende des 19. Jh. setzte man daher erste Schutzmaßnahmen und führte Importzölle ein.



Abb.110

1914 n. Chr.

**Ermordung des Thronfolgers Österreich-Ungarns, Erzherzog Franz Ferdinand**  
Das Attentat in Sarajevo ist der Beginn des bis dahin umfassendsten Krieges der Geschichte.

1930 n. Chr.

**Weltwirtschaftskrise**

Man bezeichnet damit den zwischen 1928 und 1930 einsetzenden schweren Rückgang der wirtschaftlichen Gesamtleistung der Länder. Viele Unternehmen wurden zahlungsunfähig, es kam zu massiver Arbeitslosigkeit, sozialem Elend und zu Deflation. Das soziale Elend trug zu politischen Krisen bei. Die Krise breitete sich relativ schnell aus. Dazu trugen unter anderem der rege Außenhandel und Spannungen im damaligen Wechselkursystem bei. Die Weltwirtschaftskrise beendete die „Goldenen zwanziger Jahre“.

Abb.111



Futtersilos kamen nach dem 1. Weltkrieg wieder vermehrt zum Einsatz. Im 18. Jh. hatten sie wegen billigerer Kraffuttermittel aus Übersee an Bedeutung verloren.



Aufgrund des Treibstoffmangels der Kriegsjahre wurde der Holzvergaserschlepper entwickelt. Er stellte die landwirtschaftliche Produktion während und nach dem 1. Weltkrieg sicher.



Abb.113

Abb.114



1922 n. Chr.

Erste Landwirtschaftskammer in Österreich

landwirtschaftskammer  
österreich

1929 n. Chr.  
Krankenkasse für  
Landarbeiter in  
Österreich



Abb.116

Abb.115



1918 n. Chr.

**Waffenstillstand von Compiègne**

Die Waffenhandlungen werden eingestellt und mit dem Friedensvertrag von Versaille findet der Erste Weltkrieg sein endgültiges Ende. Mit ihm bricht auch die österreichische Monarchie zusammen und der Vielvölkerstaat zersplittert in seine Nationalstaaten. Das kleine Österreich bleibt mit seinem Wasserkopf Wien über. Im "alten" Österreich hatte man die Landwirtschaft vernachlässigt und musste diese nun komplett umstrukturieren um die Hauptstadt ernähren zu können.

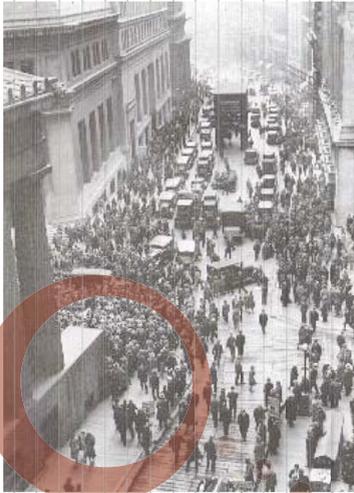


Abb.117

**1930 n. Chr.**

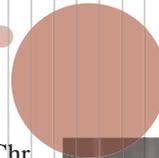
**Folgen der Weltwirtschaftskrise**

Die geringere Nachfrage führte zu Überschüssen und zum Preissturz. Die einzelnen Staaten versuchten ihre Wirtschaft durch Zölle und Importbeschränkungen und der Abwertung der Währung zu schützen.

Es entwickelte sich ein Wirtschaftskrieg der eine Protektionismus- und Geldabwertungsspirale in Gang setzte, die wiederum einen Rückgang des Welthandelsvolumens provozierte und damit die Weltwirtschaftskrise extrem verschärfte.

Die Gründung einer internationalen Handelsorganisation (ITO) sollte diese Barrieren beseitigen und eine liberalere Wirtschaftsordnung aufbauen. Sie scheiterte jedoch. Erst im Jahr 1947 konnten diese Forderungen in einem multilateralen Vertrag dem GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) verankert werden.

**1939 - 1945 n. Chr.  
Der 2. Weltkrieg**



**1930er n. Chr.**

**Entschuldung der deutschen Bauern**

Die nationalsozialistische Partei erlässt per Gesetz die Entschuldung der bäuerlichen Betriebe.



Abb.119

Abb.118



**1930er n. Chr.**

**Die elektrische Wasserpumpe**

60% aller landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland mussten ihren Wasserbedarf immer noch per Hand fördern. Es folgte der Siegeszug der elektrischen Wasserpumpe.

Abb.120



1948 n. Chr.

**Der Marshall - Plan**

Europa stand vor den Trümmern des 2. Weltkrieges. Die zerstörte Infrastruktur musste rasch wieder aufgebaut und das politische Chaos beseitigt werden.

Das offiziell bezeichnete European Recovery Program (ERP) war ein von den USA getragenes Hilfeleistungsprogramm, das zum einen der von Hunger bedrohten Bevölkerung helfen, den sich ausbreitenden Kommunismus eindämmen und zum anderen der amerikanischen Überproduktion einen neuen Absatzmarkt schaffen sollte.

Als Grundvoraussetzung für den Bezug der Marshall-Hilfe hatten sich alle Teilnehmerstaaten zur engen wirtschaftlichen Zusammenarbeit zu verpflichten. Die OEEC (Organisation for European Economic Cooperation) wurde gegründet (Vorgänger der OECD).

1950 n. Chr.

**ÖPZ Österreichisches Produktivitätszentrum (heute: ÖPWZ)**

Der Verein ist führender Partner der Wirtschaft und Verwaltung bei der Aus- und Weiterbildung. Die Gründung entstand während der Gespräche der österreichischen Bundesregierung mit Vertretern der US Economic Co-Operation Administration (ECA)-Mission (Teil des ERP). Ziel war es, materielle, geistige und moralische Kräfte auch in den Dienst der Produktivitätssteigerung der österreichischen Wirtschaft zu stellen.

Mitglieder des Vereins sind :

Die Wirtschaftskammer Österreichs, der Österreichische Gewerkschaftsbund, die Vereinigung der Österreichischen Industrie, die Kammer der Wirtschaftstreuhandler und die Landwirtschaftskammer Österreichs.



Abb.121



**Anteil der Bauern an der Gesamtbevölkerung**  
Trotz der Abwanderung von Vollarbeitskräften in die Industrie konnte die Produktion gesteigert werden. Grund dafür ist die vollzogene Modernisierung und die damit freiwerdenden Flächen der Zugtierhaltung.

Abb.122

1946 - 1963 n. Chr.

**steigende Anzahl der landwirtschaftlichen Geräte**

0 - 18.000 Stk. Mähdrescher (Getreideernte)  
35.664 - 71.000 Stk. Schleuderröder (Kartoffelernte)  
3.555 - 45.000 Stk. Melkmaschinen



1960er n. Chr.

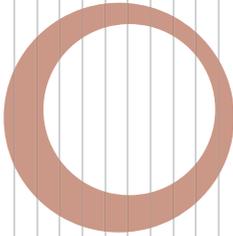
Die "Grüne Revolution"

Es ist ein Begriff der seit den sechziger Jahren verwendet wird, um Leistungen zu beschreiben, mit denen die Ernteerträge in landwirtschaftlich benachteiligten Regionen der Erde gesteigert und diversifiziert werden.

Bauern sollten angeleitet werden, Produkte anzubauen, die kostengünstig produziert und am Weltmarkt optimal umgesetzt werden können. Vom Erlös ihrer Produktion sollten sie ihr Essen kaufen und damit ihr „Bedürfnis“ nach Ernährung „befriedigen.“ Subsistenzwirtschaft wurde als rückständig angesehen und musste daher aufgegeben werden.

Komponenten der Grünen Revolution sind:

- Hybridsaatgut
- Chemische Düngung
- Einsatz von Maschinen in der Landwirtschaft
- Künstliche Bewässerung
- Externe Finanzierung (Kredite)
- Internationale Vernetzung



Zitat des Wirtschaftsnobelpreisträgers Theodore Schultz:

“Wer einmal in diese Netze des Handels und der Monetarisierung eingetreten ist, kann nicht mehr ausbrechen - außer er nehme eine Katastrophe, das heißt eine Hungersnot, in Kauf.



Abb.124

Abb.123

**ERFOLG**  
der sich sehen lassen kann!  
Der neue Mais aus dem Hause ANJOU  
**SIL ANJOU 18**

**ANJOU 18** hat die Landwirte überzeugt: Dieser Mais ist früh abreifend (Reifezeit zeigt eine erstklassige Standfestigkeit. SIL ANJOU 18 bringt hohen Kornenertrag (stiv. 105% zum Sortenstandard) und Spitzenerträge an hochwertiger Silage.

GUTER NAME VERPFLICHTET - ANJOU

**mais angevin**

Abb.125

Tendenzen zur agro-industriellen Landwirtschaft  
Batteriehaltung von Hühnern





Abb.126

Abb.127

1957 n. Chr.

### Die Verträge von Rom (EWG)

Die EWG ist das Ergebnis von intensiven Bemühungen ein europäisches Bündnis zu schaffen. Die sechs Gründungsstaaten stimmten für einen gemeinsamen europäischen Markt, eine Zollunion und für eine gemeinsame Politik. In der anschließenden Konferenz von Stresa 1958 wurde die gemeinsame Agrarpolitik (GAP) beschlossen. Der Wunsch, Abhängigkeiten auf dem sensiblen Feld der Lebensmittelversorgung durch eine dauerhafte Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion zu verringern, bildete die zentrale Motivation zur Einführung der GAP.

#### Einheitlicher Markt

Innerhalb der EWG wurden die Grenzen für den Handel geöffnet und nach außen geschlossen.

#### Parität und Produktivität

Die Einkommen der Bauern sollten schrittweise denen der anderen Wirtschaftsektoren angeglichen werden.

#### Ziele der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)

#### Gemeinschaftspräferenz

Für Produkte deren Produktion innerhalb der EWG eine zufriedenstellende Effizienz aufwies, konnten variable Zölle beschlossen werden (Kraftfutter für die Viehzucht)

#### Finanzielle Solidarität

Alle Ausgaben der GAP werden aus einem gemeinsamen Budget finanziert.

In den GATT - Verträgen der 60er Jahre vereinbarten die USA und die EWG die Aufhebung von Importzöllen für Futtermittel aus den USA. Das billig verfügbare Futtermittel veranlasste nun die europäischen Bauern die gewonnenen Anbauflächen auf Getreide umzustellen. Allmählich wuchs man zur Konkurrenz auf dem Weltmarkt heran. Um Verbündete am Weltmarkt zu finden, verzichtete nun die USA lt. den Forderungen der Cairn - Gruppe auf ihre Exportsubventionen, entschädigte aber ihre Bauern mittels Direktzahlungen. Somit isolierte man die



Abb.128



Abb.129

1973 n. Chr.

### Das Soja - Embargo

Schlechte Ernten bei Soja veranlassten die USA ihre Exporte einzustellen. Europa, das große Mengen für Futtermittel von den USA bezog, erlebte eine Krise der Fleischindustrie.

1984 n. Chr.

### Die Milchquote

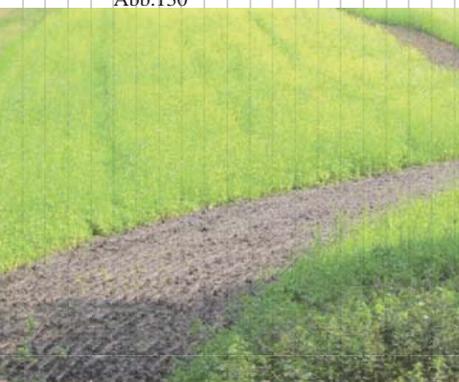
Die immer größere Intensivierung der Landwirtschaft führte in den 80er Jahren zu riesigen Milchüberschüssen und zum Sinken der Preise.

Aufgrund dieser negativen Entwicklung erließ die EG ein Milchkontingent, das die Überproduktion von Milch bestrafen sollte. Das Limit wurde aber mit 10% über dem europäischen Konsum angelegt und förderte weiterhin Überschüsse und das Dumping.



Abb.131

Abb.130



1980er n. Chr.

### Die Flächenstilllegung

Die EWG hatte trotz des komplexen Konstrukts der GAP kein Instrumentarium vorgesehen, um das Angebot der agrarischen Produkte zu regeln. Damit widersprach man zum einen den Grundsätzen des internationalen Handelsvertrags (GATT) und zum anderen belastete man zunehmend das Budget, da Überschüsse zu einem garantierten Preis (Interventionpreis) aufgekauft wurden, um die Marktpreise stabil zu halten.

Ein zaghafter Versuch war die Flächenstilllegung. Die Landwirte hatten 10% ihrer nutzbaren Flächen still zu legen. Jedoch wurden die ungünstigeren Flächen aufgelassen und der Anbau auf den restlichen Flächen weiter intensiviert.

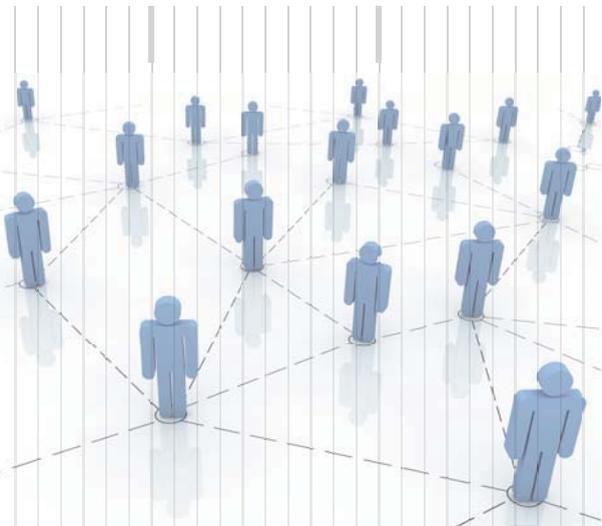
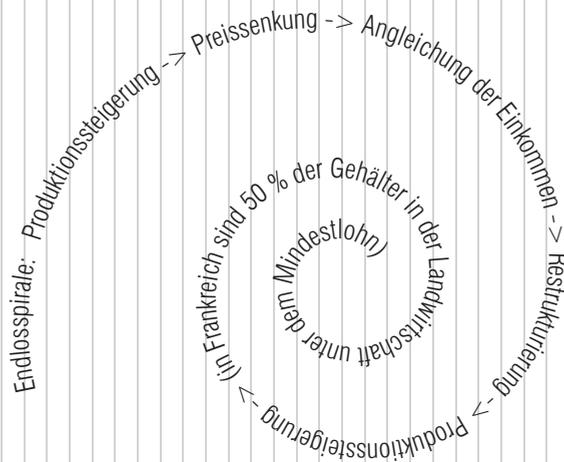


Abb.132

1986 n. Chr.  
CPE Coordination Paysanne  
Européenne

Mehrere europäische Bauernorganisationen üben Kritik an der gemeinsamen Agrarpolitik. Sie gründen daraufhin die CPE um sich europaweit zu vernetzen und sich gegen die negativen Folgen des Produktivismus und des Dumpings zu wehren.



1992 n. Chr.  
Der Vertrag von Maastricht  
Mit der Unterzeichnung des  
Vertrags wurde die europäische  
Union (EU) gegründet.

Abb.133

1992 n. Chr.

**GAP - Reform**

Der zunehmende Druck auf die EU führte zur Übernahme des amerikanischen Systems. Man verzichtete auf Exportsubventionen und unterstützte die heimischen Bauern mit Direktzahlungen. Bei den späteren GATT-Verhandlungen wurden diese Massnahmen als nicht markt- und handelsverzerrend klassifiziert. Die Einführung von Importzöllen konnte man jedoch nicht durchsetzen. Für die Lebensmittelindustrie waren nun (gestützt vom Steuerzahler) ausreichend billige Rohstoffe vorhanden.

Der eigentliche Zweck der GAP-Reform, die Senkung der Kosten, kehrte sich somit ins Gegenteil.

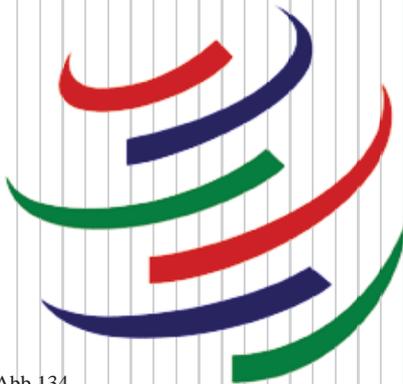


Abb.134

1994 n. Chr.

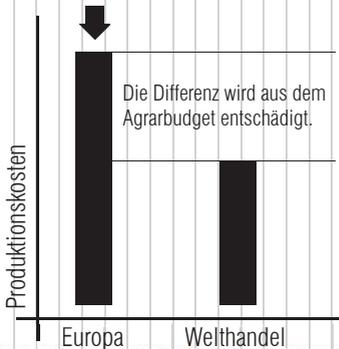
**Die Welthandelsorganisation WTO**

Die Einigung der Supermächte USA und EU (siehe GAP-Reform) machte den Abschluss der Uruguay-Runde und damit die Etablierung eines "liberaleren" Marktes möglich. Teil des Abkommens war die Gründung der Welthandelsorganisation. Sie regelte drei wesentliche Bereiche: den Zugang zum Markt, interne Subventionen und Exportsubventionen. Außerdem richtete man eine Streitschlichtungsstelle ein (Dispute Settlement Body, DSB) deren Entscheidungen für die Mitgliedsstaaten bindend sind.

**Exportsubventionen**

lt. dem GATT-Abkommen 1994 Handels- und Marktverzerrend

der Milchproduktion in Europa sind Überschuss und stehen frei für den internationalen Handel.



10 %

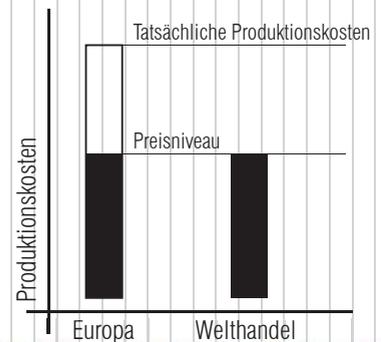


100 %

**Direktzahlungen**

lt. dem GATT-Abkommen 1994 nicht Handels- und Marktverzerrend

Der Milchpreis in Europa wird an den internationalen Handel angeglichen. Die Bauern erhalten Entschädigungszahlungen.



1999 n. Chr. Die Agenda 2000

Mit der zweiten Reform kam es zur Einführung einer sog. "Zweiten Säule", die Ländliche Entwicklung. Sie beinhaltet von der Produktion entkoppelte "multifunktionale" Fördermaßnahmen, die auch nicht landwirtschaftliche Nutznießer beinhaltet. Begründet wird diese, mit positiven Effekten auf die Umwelt und sie sollte gemäß den Internationalen Handelsverträgen einer Wettbewerbsverzerrung entgegenwirken. Die Massnahmen der Zweiten Säule können nun zum Teil von den Nationalstaaten flexibel eingesetzt werden. Das Budget wird aber auch aus dem EU - und den nationalen Agrarbudgets finanziert. (Abschluss der Reform 2003)

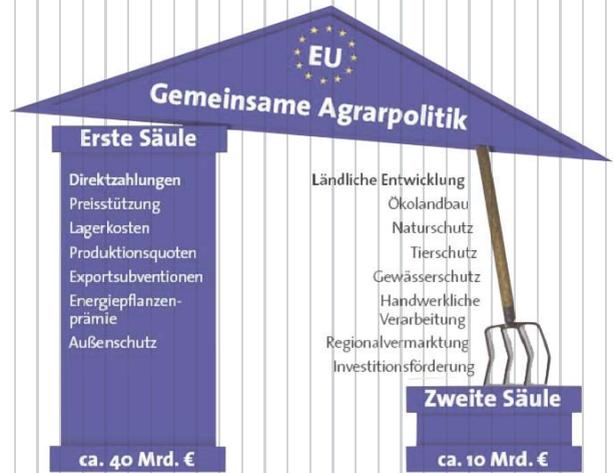


Abb.135

2008 n. Chr.

**Gesundheits-Check der GAP Reform**

Diese Überprüfung der Reform hatte den Zweck über die Massnahmen Bilanz zu ziehen. Auf Grundlage dessen führte man die Deregulierungspolitik weiter fort und entwickelte die "Modulierung" der Zahlungen, kurz, die Verlagerung der Zahlungen von der ersten in die zweite Säule. Direktzahlungen an den Bauern.



Abb.136

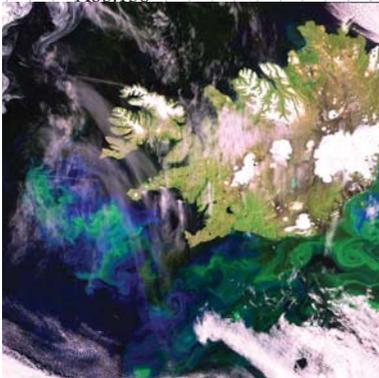
Abb.137



**Land Grabbing**

Agromultis kaufen massenhaft Land in Brasilien, Afrika und Südostasien und vertreiben so die lokale Bevölkerung von den fruchtbaren Landflächen.

Abb.138



**Eutrophierung**

Bei Überangebot von Nährstoffen in Gewässern kann die Balance des Ökosystems gekippt werden. Ein Zeichen dafür ist eine explosionsartige Algenblüte. Geschlossene Algenteppiche verhindern Lichteinfall, reduzieren den Sauerstoffgehalt des Wassers und gefährden damit das Überleben anderer Lebewesen. Ursache ist, neben natürlichen Phänomenen, häufig die Verschmutzung der Gewässer (Industriewasser, Überdüngung in der Landwirtschaft,...).

Abb.140

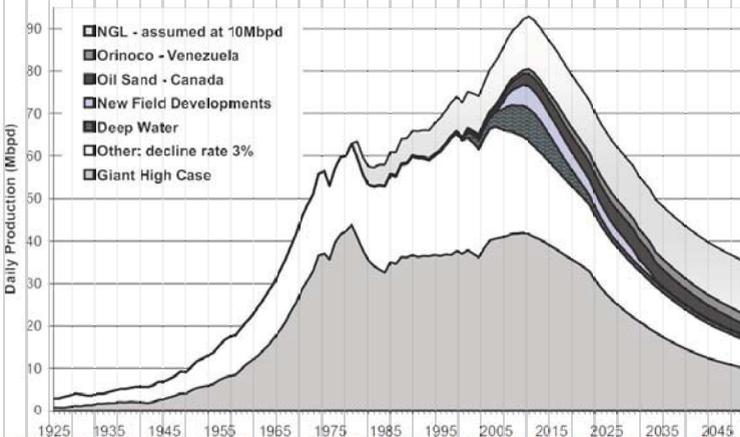


Abb.141

**Peak Oil**

Wasser, Öl und Phosphor sind die drei Rohstoffsäulen auf die unsere Zivilisation baut. Und für alle drei gilt, dass die Ressourcen begrenzt sind!

2008 n. Chr.

### Finanz- und Immobilienkrise

Ausgelöst durch die Finanz und Immobilienkrise, konzentrierten sich Hedgefonds, Pensionskassen und andere Spekulanten nun vermehrt auf den Rohstoffmarkt. Im Zeitraum von 2003 -2008 stieg die entsprechende Investitionssumme an der Börse in den USA von 13 auf 260 Milliarden Dollar. Die dadurch ausgelösten Preisschwankungen hatten nichts mehr mit tatsächlichem Angebot und Nachfrage zu tun. Zusätzlich stoppten einige Exportländer ihre Ausfuhren wegen schlechter Ernten, um die eigene Versorgung sicherzustellen. Hungerkrisen waren die Folge. Händler profitierten von der Situation, erhöhten ihre Preisspannen und kauften riesige Flächen in Südamerika, Afrika und Südostasien. Damit betrieben sie aus der Sicht der lokalen Bevölkerung eine neue Art der Kolonisierung.



Abb.142



2008 n. Chr.

### 1. Weltweite Phosphorkrise

China verhängt Ausfuhrzölle auf Phosphor. Die Reaktion sind Hamsterkäufe und Spekulationen. Der Preis steigt von 44 auf 430 €/t (= > 800%).



Lebensmittel werden zum Bausatz  
Geschmacksvarianten entstehen aus der  
Kombination von billigen Rohstoffen mit  
raffinierten Zusätzen.

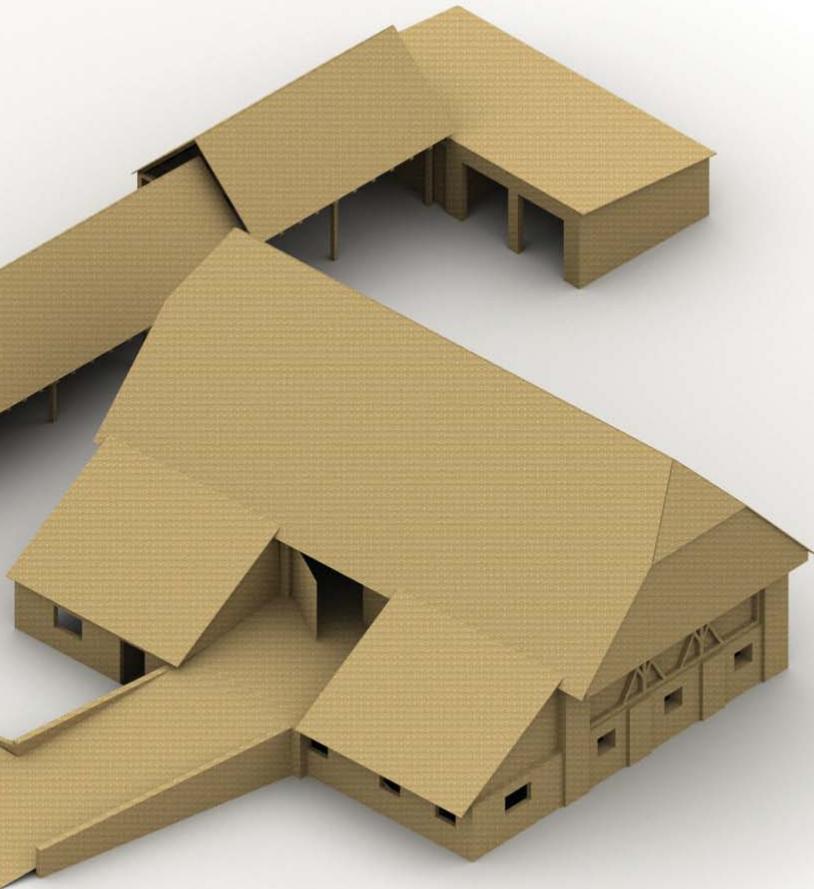


|           |   |
|-----------|---|
| 1957      | Vertrag von Rom: Ziele der Gemeinsamen Agrarpolitik im Artikel 33 des Gründungsvertrages der Europäischen Gemeinschaft  |
| 1962      | Beginn der Umsetzung der GAP<br>(Einführung der gemeinsamen Marktordnungen)   |
| 1968      | Mansholt - Plan: Verringerung der landwirtschaftlichen Erwerbsbevölkerung in einem Zehnjahreszeitraum um etwa die Hälfte  |
| 1972      | Strukturmaßnahmen (Modernisierung der Landwirtschaft; Beschränkung der investiven Förderung auf „entwicklungsfähige“ Betriebe)  |
| 1984 - 88 | Erste Maßnahmen um die Überschüsse und den einhergehenden Preisverfall in den Griff zu bekommen (Milchquoten, garantierte Höchstmengen für Getreide)  |
| 1985      | “Grünbuch” (Verordnung zur Verbesserung der Effizienz der Agrarstruktur)  |
| 1986      | Beginn der Uruguay - Runde (GATT - Liberalisierung der Märkte)  |
| 1990      | Scheitern der Uruguay - Runde bei der Ministerkonferenz in Brüssel  |
| 1992      | Erste Reform (MacSherry - Reform): Senkung der europäischen Preise in Richtung Weltmarktpreise und Kompensierung durch Direktzahlungen (parallel zu den Verhandlungen EU/USA; Blair House - Vereinbarung)   |
| 1993      | Abschluss der Uruguay - Runde durch ein Abkommen, das auf die Blair House - Vereinbarung gründet  |
| 1994      | Unterzeichnung des GATT - Abkommens in Marrakesch und Gründung der WTO  |
| 1999      | Zweite Reform (Agenda 2000) - Weitere Preissenkung und Schwächung der Instrumentarien der Gemeinsamen Marktordnung (GMO), Einführung der “Ländlichen Entwicklung” und des Konzeptes der “Multifunktionalität”<br>Scheitern der WTO - Konferenz in Seattle |
| 2001      | Beginn einer neuen WTO - Verhandlungsrunde in Doha  |
| 2003      | Mid - Term Review (Entkopplung der Direktzahlungen von den Produktionsflächen und gleichzeitige Bindung an Cross Compliance)  |
| 2008      | “Gesundheitscheck” der GAP  |
| 2008      | WTO - Stillstand der Doha - Runde   |
| ab 2014   | Neue GAP und neues EU - Budget  |



# HOF MAYERDORFER





Der industriellen Revolution wird in der Menschheitsgeschichte die gleiche Bedeutung wie der Neolithischen Revolution, - die Sesshaftwerdung des Menschen, beigemessen. Mit ihr wandelt sich Europa von einer Agrar- in eine Industriegesellschaft. Die Errungenschaften der Revolution halten auch in der Landwirtschaft Einzug.

Die Industrielle Landwirtschaft wird von dem landwirtschaftlichen Schriftsteller Guido Krafft Ende des 19.Jhdt. als "Freie Wirtschaft" bezeichnet.

Diese Begrifflichkeit der "Freien Wirtschaft" drückt sehr gut die vorgefundene Situation durch die vorangegangenen technischen und wissenschaftlichen Entwicklungen aus.

Mit den Leistungen der Industriellen Revolution und dem starken Einfluss der Wissenschaft in der Landwirtschaft, konnte nun der Anbau von Feldfrüchten, losgelöst von einem festgelegten Jahresrythmus erfolgen. Der Bauer war in der Lage, flexibel auf die Bedürfnisse des Marktes zu reagieren. Er befreite sich so auch aus der misslichen Lage der gleichzeitigen Ernte und des daraus resultierenden kurzzeitigen Überangebots. Die Händler wussten nämlich dieses Dilemma für sich zu nutzen.

Es war ihm nun auch möglich, sich zu spezialisieren. Die uns heute bekannten landwirtschaftlichen Betriebssysteme wie Viehzucht, Ackerbau und Gartenbau konnten erst durch die Entwicklungen der industriellen Landwirtschaft entstehen. Durch die Mechanisierung und dem Einsatz von Kunstdüngern werden keine Tiere mehr für den Anbau von Feldfrüchten benötigt.

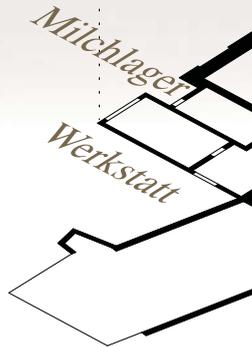
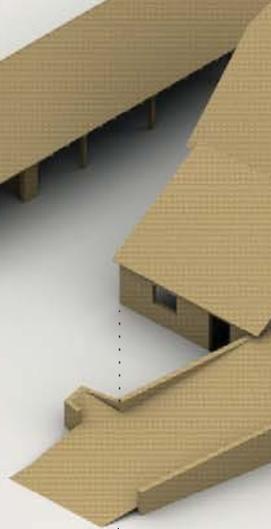
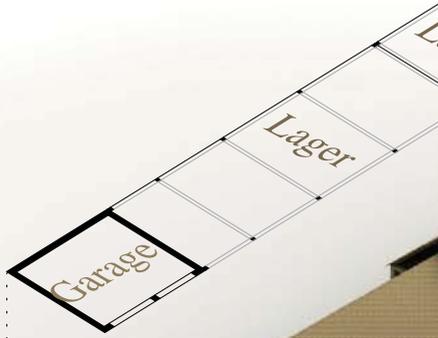
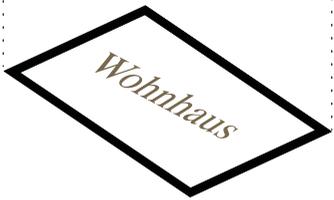
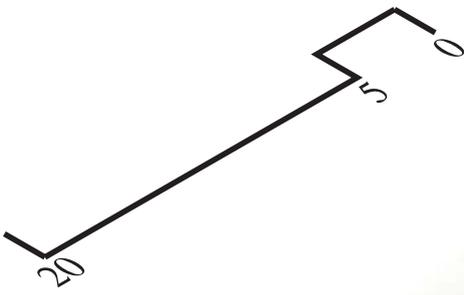
Traktoren ziehen nun den Pflug übers Feld und der bedarfsgerechte flächen-deckende Einsatz von Düngemitteln ersetzt die aufwendige Bereitstellung von Dung.

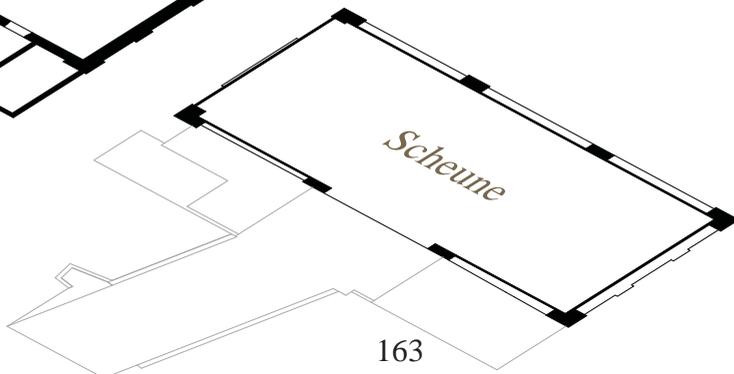
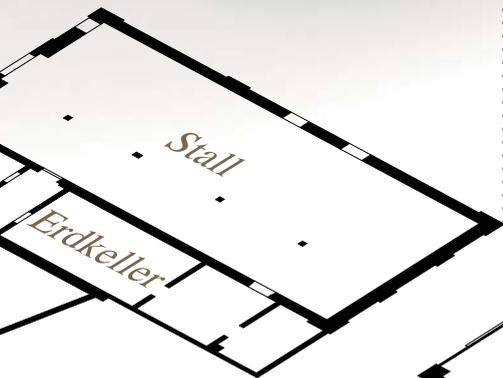
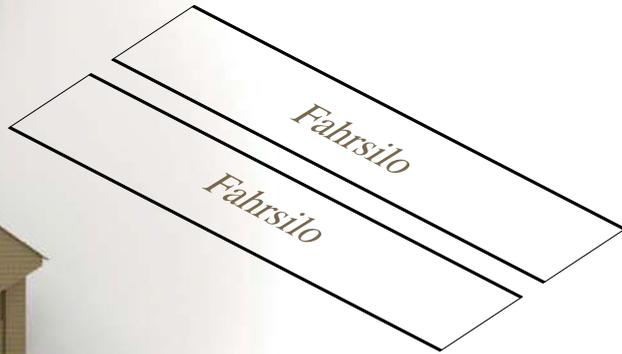
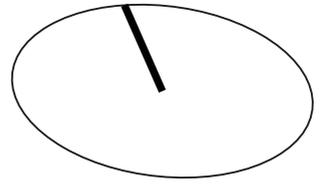
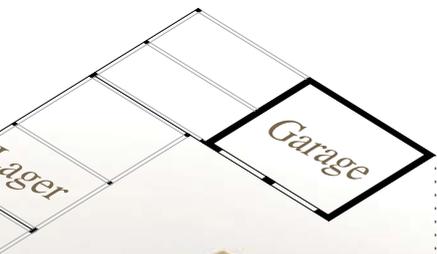
Mit diesem Spezialisierungsprozess erfährt der Agrarsektor einen Aufschwung. Neue Branchen decken die neu entstandenen Bedürfnisse des Bauern. Mit der Entwicklung von landwirtschaftlichen Geräten wird plötzlich auch ein Landmaschinentechniker notwendig.

Der kleine bäuerliche Betrieb beginnt seinen internen geschlossenen Kreislauf zu öffnen und verknüpft ihn mit der komplexen Welt des Agro-Business.

Damit endet aber wiederum die Begriffsdefinition der "freien Wirtschaft". Der Bauer kann zwar flexibel auf den Markt reagieren, begibt sich aber gleichzeitig in die Abhängigkeit der Bereitstellung von Ressourcen. Er gerät wieder in das Spiel von Angebot und Nachfrage. Die "Produktionsgesinnung" wird zum Schlagwort. Der Druck von Außen, drängt ihn zu mehr Effizienz und zur Produktionssteigerungen. Die neuen Techniken führen zu einer Rationalisierung. Anbauflächen werden speziell dem maschinellen Einsatz angepasst. Größere Flurflächen werden zusammen gelegt. Gehölze und Baumgruppen müssen den Maschinen weichen. Und auch der Mensch muss den Maschinen weichen.

Der Anteil der in der Landwirtschaft Tätigen wird im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung immer kleiner. Diese radikalen Veränderungen lassen sich mit der anhaltenden Produktivitätssteigerung rechtfertigen. Kritischere Stimmen jedoch meinen, dass dieser sprunghafte Anstieg der Produktivität eher mit dem Wegfall der Arbeitstiere und den frei werdenden Flächen zu begründen ist. In Österreich setzen sich diese Entwicklungen recht spät durch. Mit dem Wiederaufbau nach dem 2. Weltkrieg erfährt das kleinstrukturierte Österreich einen Modernisierungsschub in seiner Landwirtschaft. Erst mit dem Zusammenschluss in der EU und dem Versprechen einer gemeinsamen Landwirtschaft greifen globale Entwicklungen auch regional.





Der Hof Mayerdorfer kann dem Typus der industrialisierten Landwirtschaft zugeordnet werden. Geführt wird der Hof als Familienbetrieb und benötigt, da rein das Ehepaar Mayerdorfer im Haupterwerb tätig ist, natürlich technische Unterstützung im Betrieb. Der betrachtete Zeitraum (ca. 2010) zeigt, das Österreich immer noch eine sehr kleinstrukturierte Landwirtschaft besitzt, aber mit dem Ende dieser bäuerlichen Betriebe der Wandel Richtung globalisierter Großgrundbetriebe vollzogen wird.



Abb.02



Abb.01



Abb.03

Der hohe Grad an Mechanisierung und die Spezialisierung auf Viehzucht sind Merkmale des Systems. Dennoch versorgt sich der Hof zu großen Teilen aus eigenem Anbau. Lediglich das Eiweißfutter (Soja) wird zugekauft. Der anfallende Dung der Tiere wird auf die Grünlandflächen ausgebracht. Für die Ackerflächen kommt zusätzlich Kunstdünger zum Einsatz.

Damit die Kuh nun ihre entsprechende Milchleistung erreicht, muss sie einmal jährlich "kälbern". Denn erst die Geburt eines Kalbes stimuliert die Kuh zur Milchproduktion. Weibliche Nachkommen verbleiben im Betrieb. Die männlichen Tiere werden entweder sofort verkauft oder erst nach der Mast bei einer Versteigerung an den Bestbietenden weitergegeben.

Somit sucht der Betrieb in diesem Bereich seinen Bedarf an leistungsfähigen Tieren selbst zu decken.



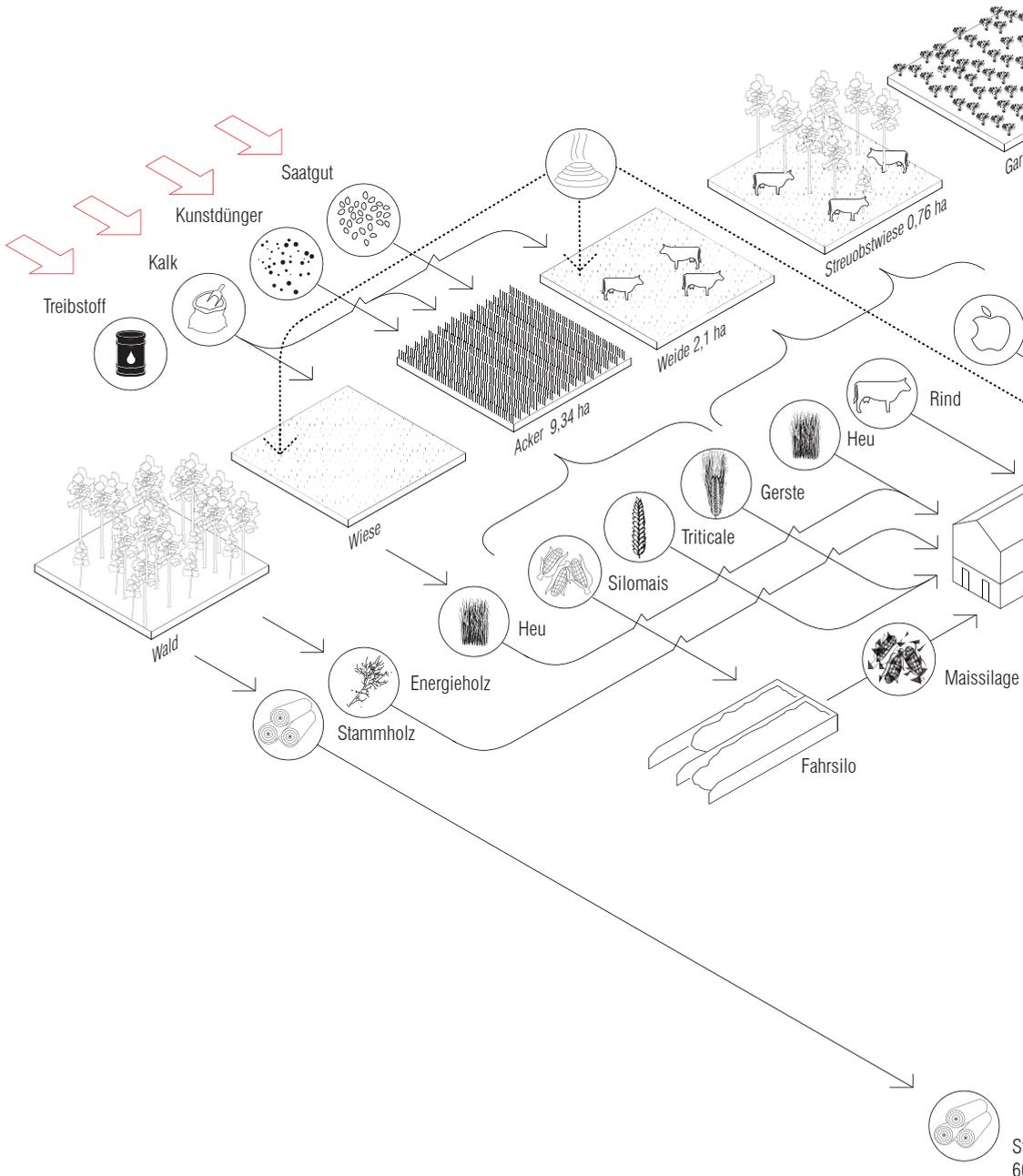


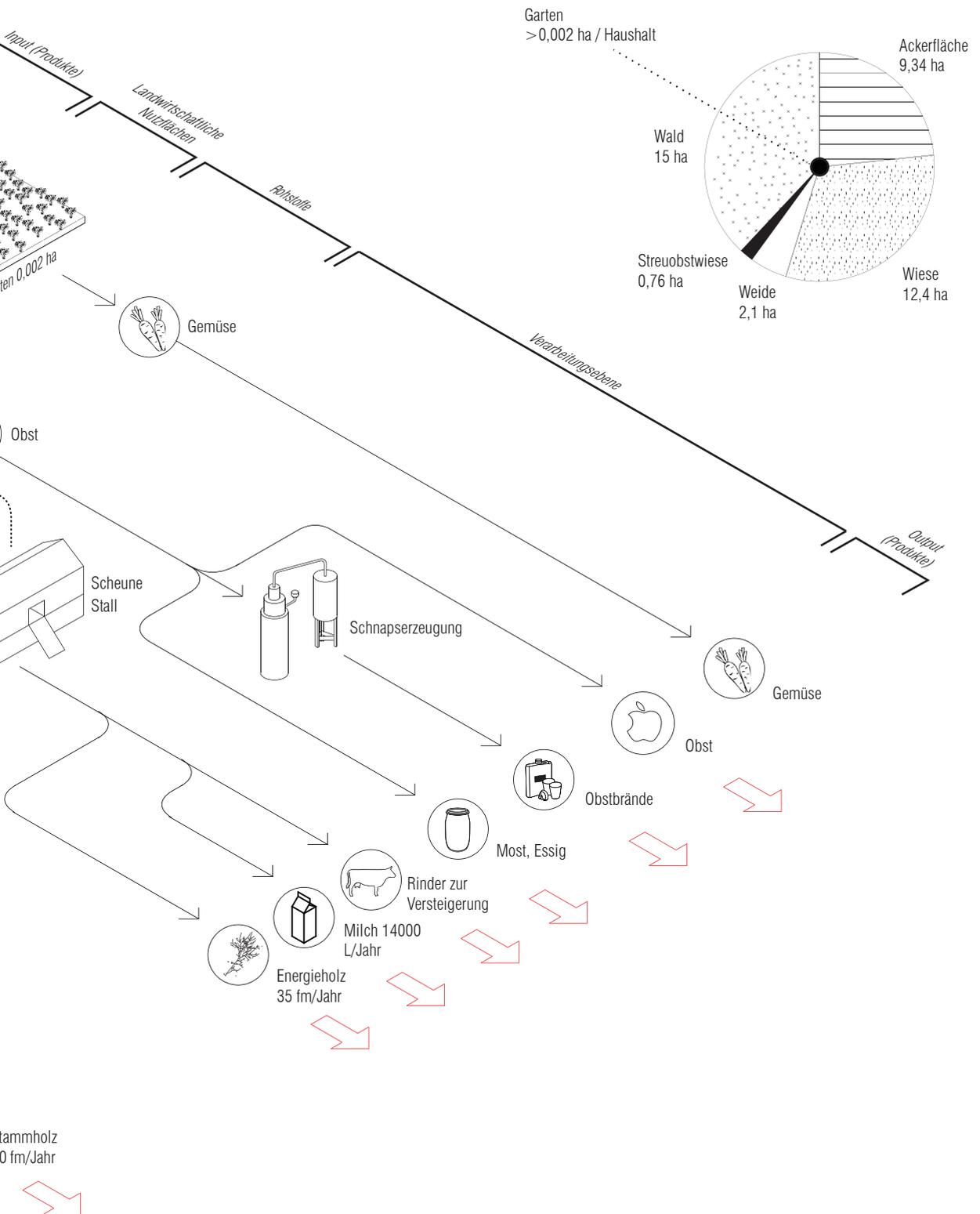
Mit der Industrialisierung und der einhergehenden Liberalisierung entstanden verschiedenste Arten von Genossenschaften (Lagerhaus, Konsum). Es war wichtig als Verhandlungspartner eine gleichwertige Größe zu repräsentieren. Der einzelne Kleine vermag weniger zu erreichen als das kollektive Ganze. Diese Strukturen haben sich zum Teil in angepasster Form bis heute erhalten (Lagerhaus, Raiffeisen). Neue Formen des Genossenschaftsgedankens (z.B. Solidarische Landwirtschaft) zeigen, dass auch in heutiger Zeit immer noch das Bedürfnis zum Zusammenschluss besteht. Eine dieser regionalen Zusammenschlüsse ist die Obersteirische Molkerei. Die einzelnen Bauern erhalten je nach Förderleistung Anteile am Betrieb. Die Molkerei übernimmt die Milch, verarbeitet sie weiter und beliefert den Markt mit ihren Produkten. Die Erlöse daraus erhalten die Bauern anteilmäßig wieder retour.



Abb.04

Auch bei der Fleischproduktion kann das eigene Produkt über eine Genossenschaft (EZG Erzeugergemeinschaft) vertrieben werden. Eine zusätzliche Möglichkeit bietet die Versteigerung des Viehs. Jungtiere werden für eine weitere Zucht oder zur Mast an den Bestbietenden abgegeben.











# WIRTSCHAFTSWEISEN

# Wirtschaftsweisen als Resümee

<sup>13</sup> Vgl. Wikipedia "Landwirtschaft"

<sup>14</sup> Krafft 1888

Die „Freie Wirtschaft“ ist unabhängig von einem bestimmten Wirtschaftssystem. Die Wirtschaftsplanung erfolgt nur für ein Jahr. Mit dem Auftreten der Mechanisierung und der Kunstdüngung kann flexibel auf Marktverhältnisse reagiert werden.

Der Begriff Landwirtschaft umfasst ein sehr weitläufiges Betätigungsfeld. Laut der Definition beschreibt es die zielgerichtete Herstellung pflanzlicher oder tierischer Erzeugnisse auf einer zu diesem Zweck bewirtschafteten Fläche.<sup>13</sup> Um aber genauer beschreiben zu können welches Ziel ein landwirtschaftlicher Betrieb verfolgt, gliedert man diese nach ihrem wirtschaftlichen Schwerpunkt. Diese der Einordnung nützlichen Spezialisierungen sind der Ackerbau, die Viehwirtschaft, der Garten- und Obstbau. Diese Gliederung ist aber geschichtlich gesehen eine sehr junge und wurde erst mit der Entstehung der „Freien Wirtschaft“ möglich.<sup>14</sup> Zudem beschreibt es den landwirtschaftlichen Betrieb losgelöst vom gesellschaftlichen Umfeld.

Das Cradle-to-Cradle (C2C) Konzept gibt aber vor, dass eine ganzheitliche Bewertung erst unter Einbeziehung von Ökonomie, Ökologie und dem Sozialen Umfeld möglich wird.

Betrachtet man die geschichtliche Entwicklung der Landwirtschaft, so lassen sich mehrere Wirtschaftssysteme beschreiben, die in starker Abhängigkeit zur gesellschaftlichen Entwicklung stehen. Als Resümee unserer Timeline können wir aus diesen Überlegungen, mehrere Wirtschaftsweisen definieren. Die auch in der allgemeinen Literatur beschriebenen Systeme sind:

- o die Urwechselwirtschaft
- o die Wechselwirtschaft
- o die Felderwirtschaft
- o die Fruchtwechselwirtschaft
- o und die „Freie Wirtschaft“

Die eher unscharfe Bezeichnung der „Freien Wirtschaft“ für Wirtschaftssysteme der jüngeren Epoche, wird von uns nochmals unterteilt in

- o die Industrielle Landwirtschaft
- o und die Globalisierte Landwirtschaft

Der Anspruch unserer Arbeit ist aber nicht nur die Aufarbeitung von Vergangenheitem. Viel mehr soll es uns möglich werden einen Blick in die Zukunft zu wagen. Daher möchten wir die zukünftige Entwicklung der Landwirtschaft mit dem Begriff

o der **Partizipativen Landwirtschaft** beschreiben.

Diese Wirtschaftsweisen wurden von uns streng chronologisch in einer Zeitleiste abgebildet und entsprechen einem allgemeinen Konsens der landwirtschaftlichen Entwicklungen in Europa. In der Realität sind diese regional und kulturell unterschiedlich, zeitlich versetzt oder parallel aufgetreten. Die Arbeit soll in erster Linie die Zusammenhänge von Ökonomie, Ökologie und dem sozialem Umfeld vermitteln, und so dem Leser die eigene Urteilsfindung ermöglichen.

Auf den folgenden Seiten werden die einzelnen Wirtschaftsweisen unter Berücksichtigung der, lt. Cradle to Cradle definierten, 3 Standbeine Ökonomie, Ökologie und dem sozialem Umfeld beschrieben.



# Die Urwechselwirtschaft

Sie ist die ursprünglichste Form der bäuerlichen Tätigkeit und entwickelt sich mit der Sesshaftwerdung des Menschen (Bsp. Linearbandkeramische Siedlung)

siehe Linearbandkeramische Siedlung

## ÖKONOMIE

Mit der Urwechselwirtschaft lassen sich kaum Überschüsse erzielen und richtet sich eher nach dem eigenen Bedarf. Man spricht von Subsistenzwirtschaft. Da sie aber einen hohen Flächenbedarf aufweist, ist entweder ein unverhältnismäßig großer Grundbesitz vorhanden, oder überhaupt keine Form der Grundeinteilung vollzogen worden. Das Phänomen des “Rodungsbauern” zeigt, dass es sich hierbei auch um ein Instrument zur Landnahme handeln kann.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> siehe Timeline Hochmittelalter, S.92

Im Vergleich zu den anderen Systemen ist der Arbeitseinsatz verhältnismäßig gering einzuschätzen.

## ÖKOLOGIE

Es handelt sich um eine extensive Form der Landbewirtschaftung. Der Acker wird solange bestellt bis die Erträge abnehmen. Danach versucht man mithilfe verschiedener Techniken neue Ackerflächen zu gewinnen (z.B. Brandrodung<sup>16</sup>, Schwendbau).

<sup>16</sup> Waldflächen werden zur Vorbereitung für Ackerbau, abgebrannt.

Der Schwendbau ist eine Variante bei der das Vieh eine zentrale Rolle in der Landnahme spielt. Zum einen wird hier durch Verbiss (“Grasen”) des weidenden Viehs die Vegetation verdrängt. Zum anderen werden Äste udgl. geerntet und dem Vieh verfüttert.

## SOZIALES UMFELD

Dieses System kommt in Gebieten mit geringer Besiedlungsdichte zur Anwendung. Wie schon vorhin erwähnt benötigt es große Flächen und muss daher die Expansion oder “Wanderung” des Betriebes zulassen. Bei steigender Bevölkerungsdichte kommt es sehr schnell zu sozialen Spannungen zwischen benachbarten Gruppen.

Andererseits gewährleistet diese Abgeschiedenheit eine gewisse soziale Freiheit. So blieben z.B. die Rodungsbauern des 13.Jh. steuerfrei.<sup>15</sup>

# Die Wechselwirtschaft

Mit den Römern verbreitete sich diese Wirtschaftsweise am europäischen Kontinent. Ein Grund für diese Entwicklung war ihre Liebe zum Weinbau, der den Großteil der verfügbaren Dünger (Stallmist,...) benötigte und so eine Entwicklung in der Bewirtschaftungsweise der Felder provozierte.

siehe Römischer Gutshof

## ÖKONOMIE

Das System der Wechselwirtschaft ist der Versuch dauerhaft einen Überschuss aus seinen landwirtschaftlichen Flächen zu gewinnen. Hier wird eine landwirtschaftliche Fläche klar abgesteckt, in zwei gleich große Stücke geteilt, um es dann wechselseitig zu bewirtschaften. Um ihr riesiges Heer versorgen zu können, parzellierten die Römer ihre Ländereien in der Größe, das ein Gutshof ordentlich wirtschaften konnte. Dieser Wunsch nach einer Intensivierung der Landwirtschaft, zeigt sich auch in der beginnenden Technisierung der Betriebe.

## ÖKOLOGIE

Die für Landwirtschaft günstigen Flächen werden in Besitz genommen. Die begrenzt vorhandene Fläche macht es notwendig auf die Bodenfruchtbarkeit zu achten und diese dauerhaft zu erhalten. Eine Möglichkeit stellt die Einführung der Brache dar. Der Boden wird nach seiner Bewirtschaftung, solange still gelegt (meist handelt es sich um einen Einjahreszyklus). In diesem Zeitraum werden ihm, durch den Dung von weidendem Vieh und durch Zersetzungsprozesse der Biomasse, Nährstoffe zugeführt. Somit stehen Ackerbau und Viehwirtschaft in Wechselwirkung. Durch Züchtung kommt es zur Auslese von geeignetem Saatgut und Vieh.

## SOZIALES UMFELD

Die Motivation für eine Intensivierung steckt in der unmittelbaren Beziehung zu einem urbanen Zentrum. Es ist eine gewisse Nachfrage vorhanden, die eine Überschussproduktion begünstigt. Die ungünstige Arbeitszeitverteilung (Gesamternte der bestellten Fläche in kurzer Zeit) macht es notwendig zu Spitzenzeiten, kurzfristig Arbeitskräfte zu lukrieren (Lohnarbeiter).

# Die Felderwirtschaft

Ein typischer Vertreter dafür, die Dreifelderwirtschaft, besitzt seine Anfänge zur Zeit Karl des Großen und ist eng verflochten mit der Ausbildung des Lehnswesen.<sup>17</sup>

siehe Gut Kumberg vor 1848

## ÖKONOMIE

<sup>17</sup> Beziehung zwischen  
Lehnsherren und Belehnten

siehe Timeline Hochmittel-  
alter, S.93

Der Schwerpunkt der Bewirtschaftung liegt im Ackerbau, da im besten Fall nur mehr ein Drittel der Fläche für die Weide- oder Wiesenwirtschaft zur Verfügung stehen. Um weiterhin eine erfolgreiche Viehzucht zu gewährleisten, benötigt es entweder zusätzliche Flächen für die Viehwirtschaft oder wie bei der "Verbesserten Felderwirtschaft" der integrierte Anbau von Futtermittel. Der hier erzielte Überschuss wird geschichtlich gesehen, zumeist zur Tilgung von Abgaben verwendet und weniger für den Markt produziert.

Diese mehrfach Unterteilung der Ackerfläche setzt eine gewisse Mindestgröße voraus. Das ist mit ein Grund, warum speziell in der Dreifelderwirtschaft, die Äcker eines Dorfes zu drei gleich großen Blöcken zusammengefasst und anteilig jedem Bauer eine Fläche zugeteilt wurde.

## ÖKOLOGIE

Eine wohl überlegte Abstimmung der Pflanzensaat ist notwendig, um auch im darauffolgenden Jahr eine gute Ernte zu erreichen. Bei günstiger Auswahl kann die Notwendigkeit einer Brache mehrere Jahre verzögert werden. Die ursprüngliche Form bevorzugte den Anbau von Körnerfrüchten. Mit der verbesserten Felderwirtschaft war es aber auch möglich andere Feldfrüchte (meist Hackfrüchte) anzubauen. Ansonsten verblieb der Anbau von Gartenfrüchten zur Selbstversorgung am eigenen Hausacker.

Die reduzierte Fläche an Weiden führt zu vermehrter Stallhaltung und Wiesenmahd. Durch die Wiesenmahd kann mehr Futter auf einer Fläche gewonnen werden, als bei der Beweidung.

## SOZIALES UMFELD

Das Zusammenlegen der Felder einer Dorfgemeinschaft hat Vor- und Nachteile. Durch die Arbeitsgemeinschaft wird der einzelne Bauer entlastet. Aber aufgrund des sogenannten Flurzwangs, musste sich der Bauer der Gemeinschaft fügen und zur gleichen Zeit im Kollektiv die Felder bestellen und ernten. Das hat natürlich auch negativen Einfluss auf die Motivation des Einzelnen. Dieses System ist zeitgleich mit einer strengen sozialen Ordnung, dem Lehnswesen, entstanden.<sup>17</sup> Es kommt dabei zur Entmündigung des Bauern.

# Die Fruchtwechselwirtschaft

Sie zeichnet das Ende der extensiven Wirtschaftssysteme und beginnt mit der Produktion für den Markt.

siehe Gut Kumberg nach 1848

## ÖKONOMIE

Die Fruchtwechselwirtschaft benötigt die Nähe zu urbanen Zentren, um einen ausreichenden Absatzmarkt für ihre Produktion zu finden. Durch die Auflösung der Brache und der dadurch permanenten Produktion an Feldfrüchten ergibt sich ein hoher Rohertrag. Es wird aber ein höherer Arbeitseinsatz notwendig, da mehrmals im Jahr gepflügt, gejätet und geerntet werden muss. In der Steiermark wurde durch die Verwendung traditioneller Arbeitsmethoden hauptsächlich für den eigenen Hof gewirtschaftet. Nur durch Spezialkulturen konnten die Bauern zusätzliche Gewinne machen.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> siehe Gut Kumberg nach 1848, S.131

## ÖKOLOGIE

Für das System der Fruchtwechselwirtschaft sind genaue Kenntnisse über das Pflanzenleben notwendig. Der abwechselnde Anbau von Blattfrucht und Halmfrucht begünstigt die Bodenfruchtbarkeit. Mit der nun möglichen ganzjährigen Stallhaltung erhöht sich die Dungproduktion, was sich wiederum positiv auf die Bodenfruchtbarkeit auswirkt. Der Futteranbau ist integrativer Bestandteil dieses Systems. Die wechselnde Bestellung von Feldfrüchten hat zusätzlich eine höhere Biodiversität zur Folge.

Blattfrüchte fördern zuerst die Humusbildung wovon später die Halmfrüchte profitieren können. Somit bleibt die Fruchtbarkeit des Bodens erhalten.

## SOZIALES UMFELD

Wissen ist ein zentrales Element bei der Umsetzung dieses Systems. Die Entstehung der Wissenschaft und ihr Forschungsdrang machten es erst möglich. Diese neue Arbeitsmethode war ein wichtiger Schritt in Richtung Rationalisierung, der mit der Konfrontierung des Bauern mit dem freien Markt einherging. Ohne entsprechendes Sicherheitsnetz mussten viele Wirtschaften nach der Bauernbefreiung zwangsversteigert werden. Daher wurde es notwendig die Produktion zu erhöhen.

# Industrielle Landwirtschaft

In der Literatur wird von der "Freien Wirtschaft" gesprochen. Der Anbau ist frei von Zwängen. Man kann nun entsprechend den Bedürfnissen des Marktes produzieren.

siehe Hof Mayerdorfer

## ÖKONOMIE

Gestützt durch einen hohen Grad an Mechanisierung und der Entwicklung von Kunstdüngern, kann der einzelne Bauer auf die Gegebenheiten des Marktes reagieren und dementsprechend produzieren. Dafür benötigt er eine gut entwickelte Agrarindustrie, die ihn mit Gütern versorgt, dieses resultiert in höheren Investitionskosten.

Die gewonnene Flexibilität macht es dem Bauern möglich sich zu spezialisieren und den Fokus auf Viehzucht, Ackerbau, Garten- oder Obstbau legen. Das Vieh als Arbeitskraft im Betrieb wird überflüssig.

## ÖKOLOGIE

Die Vielfalt an Werkzeugen der Mechanisierung und der Kunstdünger setzen genaue Kenntnisse über das Pflanzenwachstum voraus. Die Mechanisierung fordert außerdem eine Neustrukturierung der landwirtschaftlichen Flächen. Die neue Landaufteilung basiert auf dem Prinzip der "rationellen" Landwirtschaft. Durch das rationelle Wirtschaften bilden sich Monokulturen, die eine Erleichterung der mechanischen Bearbeitung mit sich bringen. Für das Bodenleben hat dies nachteilige Folgen.

## SOZIALES UMFELD

Die Industrielle Revolution ist ein Umfeld, die ein solches System hervorbringt. Die hohe Technisierung und das vorhandene Know-How bilden den sogenannten Ein - Mann - Betrieb aus. Dadurch werden Arbeitskräfte frei, die in den anderen Wirtschaftszweigen dringend benötigt werden. Die Arbeiterklasse entsteht als neue soziale Gruppe.

# Globalisierte Landwirtschaft

siehe EU-Agrarpolitik

## ÖKONOMIE

Die Produktion erfolgt in größeren Dimensionen für den Weltmarkt. Einheitliche Vorgaben für die zu verhandelnden Produkte begünstigen den Handel zwischen den unterschiedlichen Kulturen. Für die größtmögliche Effizienz des landwirtschaftlichen Betriebe werden dem Bauern Pakete verkauft. d.h mit dem Saatgut erhält er das dazugehörige Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Arbeitsgerät). Er steht damit in enger Beziehung zur Industrie. Desweiteren auch mit dem Handel, der es ihm ermöglicht die Produkte auf den Weltmarkt zu bringen. Die Produktion für den Welthandel bedeutet allerdings auch die Übernahme eines am Welthandel fixierten Preises. Der nichts anderes als der kleinste gemeinsame Nenner ("und darunter") ist, auf den sich die involvierten Parteien einigen.

## ÖKOLOGIE

Weiterhin ist die Monokultur das brauchbare Mittel um effizient arbeiten zu können. Hinzu kommt eine weitere Einschränkung in der Auswahl der Feldfrüchte, denn diese müssen handelsfähig sein. Die Feldfrüchte müssen transportfähig, lagerfähig, industriell weiterverarbeitbar sein, und eine Qualität erreichen, die einer Norm entspricht (Größe, Gewicht, Aussehen). Die lineare Struktur der Input-Output Wirtschaft hat dazu einen hohen Ressourcenverbrauch.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Input: z.B. Saatgut, Kunstdünger, Pestizide,...  
Output: normierte Produkte für den Welthandel

## SOZIALES UMFELD

Für die Umsetzung benötigt man Kenntnisse in der Anwendung. Der Begriff Schulung ersetzt den Begriff Bildung. Der einzelne Bauer ist nur noch ein kleines Element im komplexen Puzzle der Lebensmittelindustrie. Die Bauern der Globalisierten Landwirtschaft sind von Unterstützung von außen (Förderungen...) abhängig, - das Überleben mittels Erträgen ist nicht gesichert.

# Partizipative Landwirtschaft

siehe Projekt Flatschach und Liebenau

## ÖKONOMIE

Der Markt wird komplexer und bedient sich der neuen Medien. Der Einzelne möchte am System teilhaben und mitbestimmen was er in den Regalen vorfindet. Durch das komplexere Netzwerk entstehen kleinere Zirkulationskreisläufe. Die Produkte müssen nicht mehr nur den Standards des Welthandels genügen. Konsumentenwünsche können schneller umgesetzt und Qualitätskriterien besser erfüllt werden.

In Kooperativen, Vereinen und Genossenschaften können gemeinsam getätigte Investitionen das Risiko für den Einzelnen minimieren.

Landwirte erhalten mittels Mitgliedsbeiträge ein regelmäßiges Einkommen und sind somit nicht mehr von Subventionen abhängig.

## ÖKOLOGIE

Kreisläufe werden wieder aufgebaut. Das simple Input - Output Denken ist überholt. Die komplexeren Strukturen fördern die Biodiversität. Das Schließen von Kreisläufen wirkt sich positiv auf die Bodenfruchtbarkeit aus. Spezialisierungen funktionieren nur noch innerhalb von Kooperationen, eingebettet in größeren Kreisläufen. Befreit vom Zwang der Ertragsmaximierung und der Forderung nach standardisierten Produkten, können Landwirte ökologischen Landbau betreiben. Dadurch kann der Artenreichtum erhöht, und negative Effekte wie die Eutrophierung von Gewässern durch Düngungsmiteleintrag vermieden werden.<sup>20</sup>

Diese Ziele können beispielsweise durch Streuobstwiesen, Heckenpflanzungen und Permakulturkonzepte erreicht werden.

<sup>20</sup> Nährstoffeintrag, siehe Timeline Postmoderne, S.148

## SOZIALES UMFELD

Die komplexere Struktur, macht eine Entscheidungsfindung in der Basis möglich. Vorgaben von oben (Handel, Politik,...) haben nur wenig Einfluss. Der Einzelne erhält mehr Verantwortung aber auch Kontrolle.

Die kleineren Produktionsabläufe bringen die Parteien Produzent und Konsument einander wieder näher.

Neue (eigentlich alte) Formen des Zusammenlebens entstehen. Dies ist allerdings kein Zwang. So reichen beispielsweise die Konzepte von CSA (community supported agriculture) von Vereinen, die direkt über Beiträge Produkte von "ihren" Bauern beziehen, bis zu selbst wirtschaftenden zusammenlebenden Hofkollektiven.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> siehe Solidarische Landwirtschaft Hofkollektiv, S.208







# GAP 14

Die gemeinsame Agrarpolitik der EU 2014 - 2020

Das Europäische Parlament stellt in ihrem Bericht zur Zukunft der Gemeinsamen Agrarpolitik fest, dass zur erfolgreichen Entwicklung der Landwirtschaft, diese in ihrer **Wettbewerbsfähigkeit** weiter gestärkt, die **nachhaltige Bewirtschaftung** der natürlichen Ressourcen gefördert und eine ausgewogene räumliche **Entwicklung der ländlichen Gebiete** erfolgen muss.

Schwerpunkte ergeben sich daraus im Bereich, der Wettbewerbsfähigkeit, der Innovation, des Klimawandels und der Umwelt.

Dem Landwirt wird dabei eine multifunktionale Rolle eingeräumt:

- o Erhaltung der Umwelt
- o Herstellung hochwertiger Lebensmittel
- o Artgerechte Tierhaltung
- o Gestaltung und Verbesserung der Vielfalt und Qualität wertvoller Landschaften

Zur Erfüllung dieser Aufgaben setzt die Kommission weiterhin auf das Prinzip der Zwei Säulen!

Die erste Säule

regelt die jährlichen von der Produktion entkoppelten Direktzahlungen an den Landwirt, das ihm ein sicheres und angemessenes Einkommen bietet. Die Zahlungen richten sich nach der Flächengröße der Betriebe. Zur Förderung der Klein- und mittleren Betriebe kann eine Sonderzahlung für die ersten 20 ha und eine Obergrenze für Großbetriebe eingerichtet werden. Diese Flexibilität wird den Nationalstaaten und ihren regionalen Märkten zugestanden.

Hinzu kommt ein Sicherheitsnetz aus marktbezogenen Maßnahmen, unter Berücksichtigung der WTO - Verordnungen, die bei Preisvolatilitäten (Bsp. sprunghafter Preisanstieg bei Getreide von 2006-08 um 180%) und Krisen zum Tragen kommen.

Die zweite Säule

zeigt sich durch ihre "Multifunktionalität" gerüstet für die Herausforderungen der kommenden Jahre. Es wird möglich "Pakete" für spezielle Gruppen und Regionen zusammenzustellen. Dabei werden öffentliche Dienstleistungen des Landwirtes honoriert, die ansonsten vom Markt nicht belohnt werden.

Diese mehrjährigen Maßnahmen dienen der Entwicklung lebensfähiger und dynamischer Landgemeinden und beziehen auch nicht agrarische Bereiche in den Prozess mit ein.

Diese Maßnahmen unterstreichen eine wettbewerbsfähige Lebensmittelindustrie als wichtigen Bestandteil der Wirtschaft und des Handels der EU. Die sichere Versorgung der EU und Teile der Welt haben oberste Priorität. Eine starke Landwirtschaft ist notwendig um sich, auf dem weiter liberalisierenden Welthandel, gegen die hoch subventionierte Konkurrenz durchzusetzen. Die europäische Kommission sieht in der neuen Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) eine Herausforderung für den europäischen Landwirt, aber auch eine Chance für die europäischen Nahrungsmittelexporteure.



- 4% des BIP der EU wird durch die Agrar- und Ernährungswirtschaft erarbeitet
- 8,6% der Arbeitsplätze in der EU finden sich in der Agrar- und Ernährungswirtschaft
- 50% niedriger sind Einkommen am Agrarsektor im Vergleich zu anderen Wirtschaftssektoren
- 39,3% beträgt derzeit der Anteil der GAP Ausgaben am EU - Budget
- 20% der weltweiten Handelsimporte entfallen auf die EU
- 17% der weltweiten Handelsexporte entfallen auf die EU
- 12ha (67% davon "veredelte" Produkte)
- 43% groß ist ein durchschnittlicher Betrieb in der EU
- 70% der Fläche Europas wird von der Landwirtschaft bewirtschaftet
- 24% steigt der weltweite Nahrungsmittelbedarf bis 2050
- 15% beträgt der Anteil der Landwirtschaft an der Lebensmittelversorgungskette (2000: 29%)
- 133 seines Einkommens wendet der durchschnittl. EU-Bürger für Lebensmittel auf
- 2% Menschen werden von einem Landwirt versorgt (1950 waren es nur 10)
- 2% der EU - Bürger sind Landwirte (1950 waren es noch ca. 25%)
- 60% der landwirtschaftlichen Betriebe sind größer als 100 ha und bewirtschaften
- 6% 47% der verfügbaren Flächen in der EU
- 30% aller Betriebe erhalten ca. 5% der Subventionen
- 80% der größten Betriebe erhalten knapp 60% der Subventionen
- 77% aller Schweine werden in Mastbetrieben von mehr als 1.000 Tieren gehalten
- 66kg der Eier werden in 600 Betrieben mit jeweils mehr als 10.000 Tieren erzeugt
- 7000 der Sojabohnen sind bereits gentechnisch verändert
- verzehrt durchschnittl. jeder Österreicher an Fleisch (1,2 kg/Woche; gesund sind 0,3-0,6 kg/Woche)
- Liter Milch pro Jahr liefert durchschnittlich eine Kuh in Europa



Abb.1



# FAQ

Fragen zur EU - Agrarpolitik

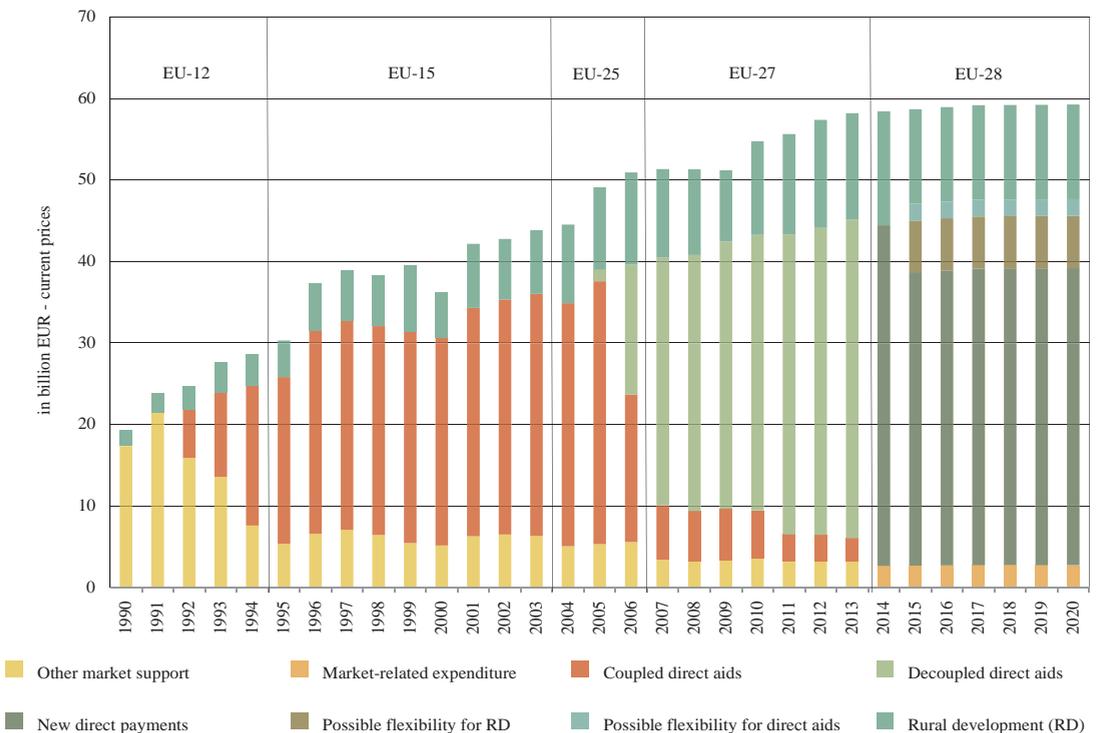
Stimmt es, dass die EU stetig ihre Ausgaben im Agrarsektor, wie von der Öffentlichkeit gefordert, reduziert?

Frage:

Prozentual gesehen, wie es gerne von Seiten der EU angegeben wird, sind die Ausgaben von 1985 mit 75% bis 2013 mit 39,3% des gesamten EU Haushalts stark gesunken. Die Begründung liegt aber eher in der Entwicklung der EU, von einer Agrar- und Wirtschaftsgemeinschaft hin zur Staatengemeinschaft, deren Aufgaben viel komplexer geworden sind. Die Kosten für die GAP sind weiterhin gestiegen, wie es die nachstehende Grafik anschaulich zeigt. Aber auch bei den Absolut-Werten muss man vorsichtig bleiben, da ja die EU selbst stetig gewachsen ist.

Antwort:

Abb.2



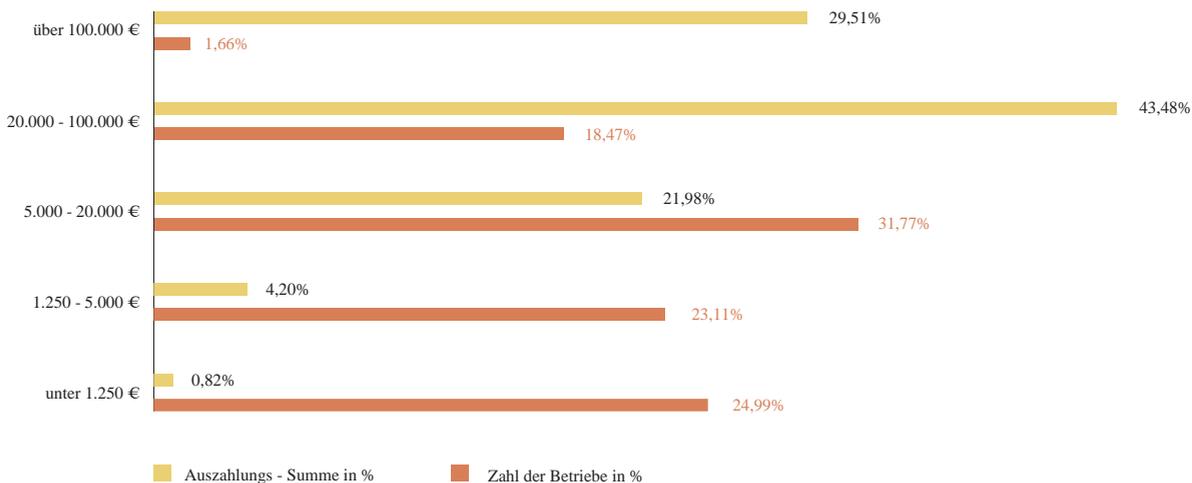
**Frage:** Fördert die derzeitige Agrarpolitik der EU die Vergrößerung der landwirtschaftlichen Betriebe?

**Antwort:** Die früheren Subventionen, die leistungsbezogen waren, förderten natürlich eine Überproduktion. Mit den neuen entkoppelten Zahlungen gibt die EU vor, dieser Überschussproduktion entgegen zu arbeiten. Diese Zahlungen werden aber je Hektar ausgeschüttet, was bedeutet, dass natürlich derjenige mehr bekommt, der mehr Hektar an Land verfügt. Es gibt zwar die Möglichkeit der Sonderzahlung an landwirtschaftliche Betriebe bis zu einer Größe von 20 ha, jedoch obliegt diese Entscheidung den Nationalstaaten und benötigt wohl einer sehr starken nationalen Interessensvertretung, um dies durchsetzen zu können.

Die unten stehende Grafik zeigt die Verteilung der Förderungen bezogen auf die betriebliche Größe. Es zeigt sich, dass ein Großteil des Budgets für die Stützung größerer Betriebe aufgewendet wird.

Abb.3

### Verteilung der Direktzahlungen der EU (2009) in Deutschland nach Größe der Betriebe und Auszahlungssumme



Sind unsere Lebensmittel überhaupt noch gesund?

Frage:

Genauso different wie viele Studien zu diesem Thema sind, so schwer ist auch diese Frage zu beantworten.

Antwort:

Man kann dazu aber seinen Hausverstand (nicht den von BILLA) befragen. Fakt ist, dass an die Lebensmittel im Supermarkt - Regal, durch ihren weiträumigen Handel, verschiedenste Anforderungen gestellt werden.

So muss zum einen das Produkt transport- und lagerfähig sein. Bis zum Verkauf sollte es natürlich sein makellooses Aussehen behalten. Zuvor musste am Feld ein optimaler Ertrag erzielt werden.

Das Wichtigste ist, dass es sich gut industriell weiterverarbeiten lässt. Denn eines der Grundsätze der Ökonomie ist, dass weiterverarbeitete Waren einen viel höheren Profit abwerfen als der reine Handel mit Rohstoffen.

Also ist es mit dem Geschmack alleine nicht weit getan.

Aber man muss doch auch erwähnen, dass seitens der EU viele Regelungen und Grenzwerte erlassen wurden, die uns ein umfangreiches Angebot an gesunden Lebensmitteln garantieren sollen.

Fraglich bleibt, ob uns diese Garantie wirklich beruhigen kann. So werden zum Beispiel Grenzwerte für Pflanzenschutzmittel erlassen, die auf Grundlage von Studien basieren, welche die Hersteller selber durchführen ließen. Ein negatives Resultat des eigenen Produkts wird wohl in wenigen wissenschaftlichen Arbeiten stehen.

Zudem sind die Kontrollen von Rückständen in den Lebensmitteln durch unabhängige Organisationen sehr schwierig. Greenpeace gibt dazu an, dass ihre Labore, trotz erstklassiger Ausstattung, gerade einmal 250 - 300 von weltweit 1000 zugelassenen Pestiziden nachweisen können!

Angesichts dessen muss man wohl oder übel auf die Selbstheilungskräfte des Körpers vertrauen.

**Frage:** Sind die großen landwirtschaftlichen Betriebe schuld am aufkommenden Konflikt zwischen Bauern und Anrainern?

**Antwort:** In den österreichischen Medien konnte man in den letzten Jahren immer öfters von gerichtlichen Klagen gegen landwirtschaftliche Betriebe durch Anwohner lesen.

Die zusätzliche Diskussion über neue und strengere gesetzliche Immissionsgrenzen für landwirtschaftliche Betriebe zeigt die Brisanz, die in diesem Thema steckt.

Zwei Entwicklungen der letzten Jahre führen aber durchaus zu einer Verschärfung dieses Problemfeldes.

Der Wunsch nach einem Eigenheim und die dadurch mögliche zusätzliche Einkommensquelle für Landwirte aus dem Verkauf von Bauland, förderte das Phänomen der Zersiedelung.

Große landwirtschaftliche Flächen wurden aufgelassen, um profitabler als Bauland weiterverkauft zu werden.

Das führt natürlich zur Annäherung von reinen Wohngebieten an landwirtschaftliche Betriebe.

Der zweite Grund ist die notwendige Vergrößerung der Betriebe um weiterhin existenzfähig zu sein.

Der zunehmende Ausbau und die Spezialisierung der Betriebe bewirkt auch ein Ansteigen der Emissionen. Oft geforderte technische Lösungen treiben die Problemspirale weiter an, da diese zusätzlichen Kosten wiederum gedeckt werden müssen.







# PARTIZIPATIVE LANDWIRTSCHAFT

# Partizipative Landwirtschaft

Als Ergebnis unserer theoretischen Auseinandersetzung mit diesem Thema steht die Partizipative Landwirtschaft.

Darunter wird in der vorliegenden Arbeit, die direkte Einbeziehung des Menschen (vor allem des Konsumenten) in den Prozess der Landwirtschaft verstanden. Betrachtet man das heutige System, so ist zwischen dem Konsumenten und dem Produzenten eine dritte Partei, der Handel, zwischen geschaltet. Der Konsument beeinflusst durch sein Konsumverhalten das Angebot in den Lebensmittelregalen. So wird es vom Lebensmittelhandel kommuniziert. Der Konsument hat also die Möglichkeit das System zu beeinflussen. Gleichzeitig wird er aber vom Handel durch Marketing und Aktionsangeboten gesteuert. Wieviel Einfluss haben wir also wirklich auf die Produktion unserer Lebensmittel?

Im Supermarkt lerne ich den Produzenten meines Gemüses leider nicht kennen und kann ihm daher auch nicht meine Wünsche zur Sorte, zum Geschmack mitteilen.

Es gibt zum Glück Alternativen, die sehr wohl die Beziehung zwischen Konsument und Produzent als zentrales Element der Lebensmittelproduktion sehen. Unter den Titeln "Solidarische Landwirtschaft", "Gemeinsam Landwirtschaften" oder "CSA" (aus dem Englischen für "community supported agriculture") versteht man den direkten Zusammenschluss von Konsument und Produzent, um daraus eine beiderseitig profitable Beziehung einzugehen.

Bedürfnisse, die im jetzigen Lebensmittelsystem zu kurz kommen, werden durch den direkten Kontakt befriedigt. Die beiden Elemente dieser Beziehung, Produzent und Konsument, teilen sich die Risiken, aber auch die Profite.

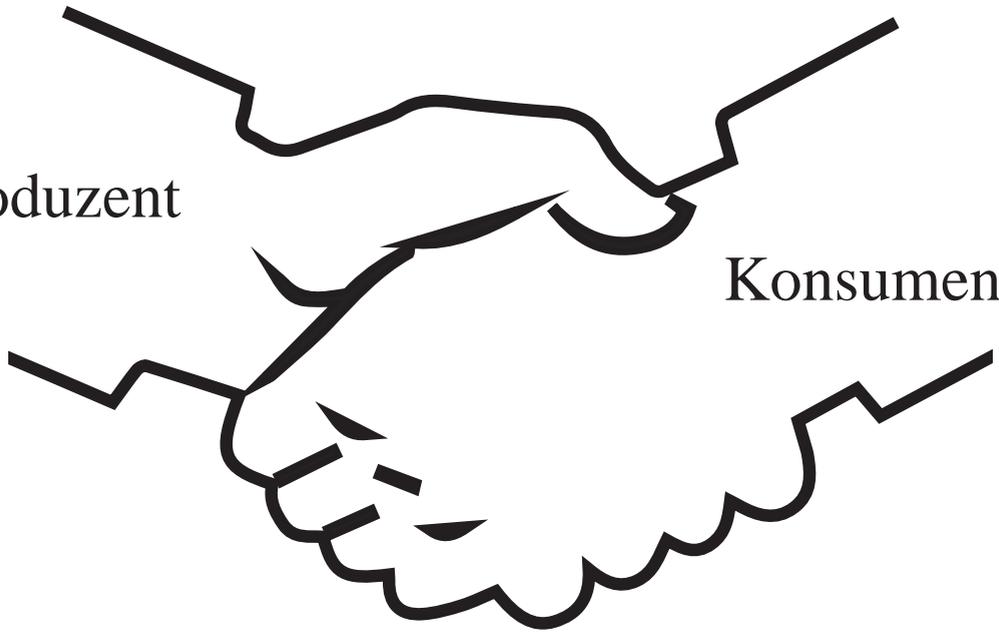
In der Broschüre der CSA - Europe heißt es: "Keine CSA gleicht der anderen". Solidarische Landwirtschaft ist wie schon erwähnt, die Befriedigung von Bedürfnissen. Jeder Mensch hat unterschiedliche Bedürfnisse und ein landwirtschaftlicher Betrieb in der Form einer CSA ist der Konsens aus diesen Bedürfnissen. So ist es eben möglich, dass von einer reinen wirtschaftlichen Beziehung, monatlicher Mitgliedsbeitrag gegen Lebensmittel, bis hin zu einer Lebensgemeinschaft, vieles Platz in der Welt der Solidarischen Landwirtschaft findet!

Um also das System der CSA zu verstehen, muss man die Bedürfnisse, die zu diesen manigfaltigen sozialen Beziehungen führen, erkennen. Und ist es dann möglich diese sozialen Beziehungen zu definieren, so kann man auch ihren Einfluss auf die räumlichen Strukturen beschreiben.

Nachstehend werden zwei Beispiele für eine Solidarische Landwirtschaft beschrieben und die Bedürfnisse von Produzent und Konsument, die hier ihren Konsens finden, gelistet. Für unsere Projekte jedoch verlassen wir den Maßstab einer klassischen CSA und versuchen dieses System regional (Flatschach und Liebenau) anzuwenden.

# Solidarische Landwirtschaft

Produzent



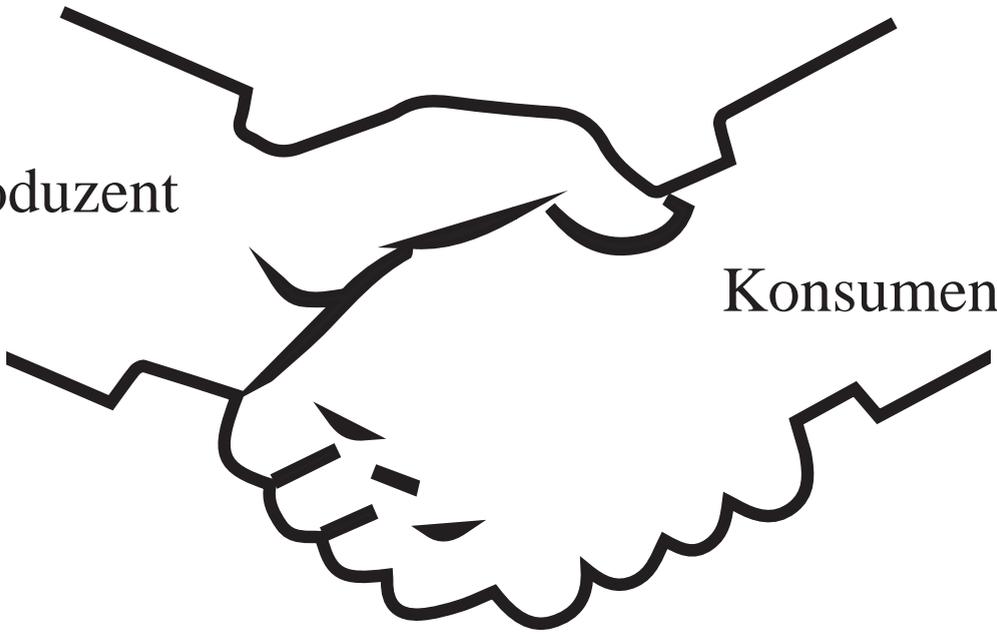
Konsument

Sicheres Einkommen / Planungssicherheit  
Wertschätzung der Arbeit / hochwertige Produkte  
Hilfe bei der Arbeit  
Mögliche Urlaubszeiten / Unterstützung bei Arbeitsausfall  
Unterstützung bei Investitionskosten  
Betreuung der Kinder  
Alten-Betreuung  
Wissensvermittlung  
Hofübergabe  
Selbstbestimmte Arbeit / Unabhängigkeit vom globalen System  
Absicherung bei Ernteaussfällen  
Gestaltung des Preises  
Sozialer Kontakt / Austausch  
Kontinuität bei der Arbeit  
Nachhaltiger Energieeinsatz  
größtmöglicher Absatz  
Standortbedingte Produktion  
Kooperationen zum Ausgleich  
Tierschutz

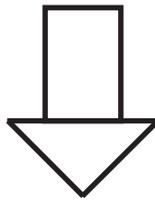
Versorgung mit Lebensmitteln  
Kontrolle über Herstellung  
Körperliche Arbeit als Ausgleich  
Erlebnis für Kinder  
Urlaub am Bauernhof  
Sozialer Kontakt/Austausch  
Versorgungssicherheit bei finanziellem Engpass  
Betreuung der Kinder  
Soziale Veranstaltungen  
Alten-Betreuung  
Kontakt und Zugang zur Natur  
Tierschutz  
Mitspracherecht  
Geldanlage  
Selber anbauen / ernten  
Anteil am Eigentum  
Bedarfsorientierte Bestellung  
Regionale hochwertige Produkte  
Bequemer Vertrieb



Produzent



Konsument



Soziale Beziehungen



Räumliche Strukturen



## Produzent

Sicheres Einkommen / Planungssicherheit

Wertschätzung der Arbeit / Hochwertige Produkte

Unabhängigkeit / Selbstbestimmte Arbeit

Gestaltung des Preises

Größtmöglicher Absatz

Standortbedingte  
Produktion

## Konsument

Versorgung mit Lebensmitteln

Kontrolle über Herstellung

Das sogenannte "GemüsekiStl" ist eine der häufigsten und auch einfachsten Formen der Solidarischen Landwirtschaft.

Natürlich kann auch diese je nach Projekt variieren. Aber es ist möglich, eine einfache, hauptsächlich wirtschaftliche Beziehung zwischen Produzent und Konsument aufzubauen. Dabei erhält der Konsument gegen Bezahlung regelmäßig das bestellte Produkt.

Der Produzent versucht einen fixen Kundenstock an seinen Hof zu binden, um eben einen sicheren Absatz seiner Produkte zu haben. Eine Absicherung bei Ernteaussfällen ist damit aber noch nicht gegeben.

Der Kunde erhält durch den direkten Kontakt das sichere Gefühl qualitativ hochwertige Produkte zu konsumieren. Er hat also Kontrolle über die Herstellung. Direkten Einfluss auf Produktion oder Preisgestaltung wird ihm aber nicht zuteil. Jedoch wird der Produzent bemüht sein, die Bedürfnisse seiner Kunden, so weit es seine selbstbestimmte Arbeit zulässt, zu befriedigen.

Eine Möglichkeit dem Kunden entgegen zu kommen ist die Zustellung der Produkte. Die Kehrseite dieser Wohltat ist womöglich die verlorene Kontrolle über die Herstellung. Wie immer wird es notwendig sein eine Angleichung beider Seiten zu finden.



## Produzent

Sicheres Einkommen / Planungssicherheit

Hilfe bei der Arbeit

Unterstützung bei Arbeitsausfall u. Urlaub

Unterstützung bei Investitionskosten

Kinderbetreuung

Altenbetreuung

Wissensvermittlung

Unabhängigkeit / Selbstbestimmte Arbeit

Sozialer Kontakt u. Austausch

Hofübergabe

## Konsument

Versorgung mit Lebensmitteln

Kontrolle über Herstellung

Körperliche Arbeit als Ausgleich

Versorgungssicherheit

Kinderbetreuung

Sozialer Kontakt u. Austausch

Im Gespräch mit Herrn Andreas Exner (Autor des Artikels "Wem gehört der Acker") versuchten wir die Bandbreite von Typen der Solidarischen Landwirtschaft zu definieren. Es können sich von der einfachen "Gemüsebox" bis hin zu einem Hofkollektiv verschiedenste Variationen ergeben.

Beispielgebend für ein Hofkollektiv ist das "Wieserhoisl" - Kollektiv. Hier schlossen sich 11 Personen zusammen um gemeinsam auf einem Bauernhof zu wohnen und zu wirtschaften. Bekannt wurde die Gruppierung durch ihre Teilnahme am Elevate Award Steiermark.

Es ist eine ungewöhnliche Geschichte, wenn man von einem Zusammenleben hört, das völlig ohne Besitztrennung funktioniert. Jeder einzelne wirtschaftet für die Gemeinschaft und erhält von der Gemeinschaft auch seinen Anteil.

Das Fehlen von konventionellen Bewertungssystemen ist für Außenstehende oft schwer zu verstehen. Es wird keine Bewertung zwischen Hausarbeit und erwerbstätiger Arbeit vollzogen. Ganz nach dem Motto der Solidarischen Landwirtschaft: "Jeder leistet seinen Beitrag."

Und so ist es auch nicht verwunderlich, dass das Kollektiv auch ein "Gemüsebox 1" Projekt betreibt. Jeder ist eingeladen, an dem Projekt teilzunehmen und es mitzugestalten. Das Kollektiv gibt sich auch politisch sehr aktiv und versteht seine Form des Zusammenlebens als reale Vision einer solidarischen und zukunftsfähigen Gesellschaft.





# Anwendung der theoretischen Überlegungen

Aus der cradle to cradle Philosophie, dem ganzheitlichen Denken wie bei Robert M. Pirsig, der Aufarbeitung historischer Systeme, sowie dem CSA – Prinzip, ergeben sich die folgenden grundlegenden Entwurfsziele:

- Den direkten Bezug zur Nahrungsproduktion wieder herstellen
- Vielfalt durch Ortsbezug erzeugen
- Vielfalt in der Anwendung
- Kreisläufe und Synergien bilden
- ökologische, ökonomische und soziale Aspekte gemeinsam betrachten
- ausschließlich regenerative Ressourcen nutzen

Wo sollen wir bauen und anbauen ?

Die Entwurfsziele leiten sich alle aus theoretischen Überlegungen ab und sind sehr allgemein. Warum also nicht ein Gebiet betrachten, in dem gerade viel passiert, zum Beispiel in Indien oder Afrika ? Beim Thema Landwirtschaft kann man sich in Wirklichkeit nicht auf einen Ort beschränken. Die Fragestellungen betreffen den gesamten Globus, was bedeutet, dass man an jeder beliebigen Stelle ansetzen kann, zum Beispiel mitten im reichen, „gut versorgten“ Europa. Problemstellungen gibt es auch hier genug, wie bereits im Kapitel zur gemeinsamen Agrarpolitik beschrieben. Unsere Herangehensweise ist es, ausgehend von einem allgemeinen System, dieses für das ausgewählte Bearbeitungsgebiet abzuwandeln und zu berechnen. Das Ergebnis sollen ortsspezifische Entwürfe sein, die eine autarke Versorgung mit Lebensmitteln und Energie für das jeweilige Gebiet erlauben. Um die Grenzen auszuloten, wurden möglichst verschiedenartige Gebiete mit unterschiedlicher Bebauungsdichte und unterschiedlichen Protagonisten gewählt. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Wahl der Projektgebiete war es, die Landwirtschaft mit Nutzungen in Verbindung zu bringen, die einen hohen Kontrast zu ihr bieten. Im Fall Liebenau ist es der suburbane Raum und im Fall Flatschach das Motorsportzentrum des Red - Bull Rings.

# Konsument

Liebenauer Bauern und die Einwohner selbst

direkte Versorgung mit Lebensmitteln

gesunde Lebensmittel zu moderaten Preisen

gegenseitige Unterstützung bei der Arbeit

Verbindung mit dem Ort

Zusammenhalt durch gemeinsames Handeln

Wissensvermittlung

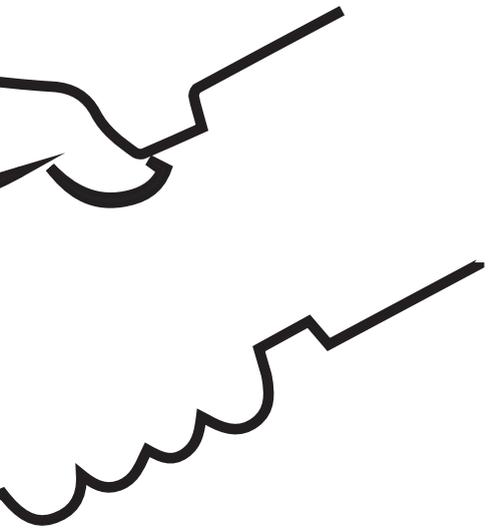
Anteil an Gemeinschaftsbesitz (Allmende)

direkter Kontakt

kurze Wege



Abb.1



# Produzent

Liebenauer Bauern und die Einwohner selbst

Sicheres Einkommen / Planungssicherheit

Wertschätzung der Arbeit / hochwertige Produkte

gegenseitige Unterstützung bei der Arbeit

und Entlastung der einzelnen Bauern

Unterstützung bei Investitionskosten

Wissensvermittlung

Gestaltung des Preises und lokale Währungen

größtmöglicher Absatz

direkter Kontakt

kurze Wege



Abb.2

# Partizipative Landwirtschaft in Liebenau

## Die Umsetzung der Ziele:

Den direkten Bezug zur Nahrungs- und Energieproduktion (wieder)herstellen

Natürlich kommt Landwirtschaft in vielfältigen Varianten im Entwurf vor, und ist an jedem Ort spürbar. Gebäude sind von Dachgärten bedeckt und Glashäuser verschneiden sich mit ihnen. Felder und Glashäuser kommunizieren aber auch nach außen. Sie sind von öffentlich zugänglichen Zonen durchzogen, und bilden durch ihre Höhe ein von weitem sichtbares Zeichen. Ein großer massiver Pumpspeicher der innerhalb des Autobahnknotens Graz – Ost verortet ist, tut genau das selbe, in dem er sich bei Schönwetter aus der Landschaft hebt und bei Schlechtwetter wieder senkt und somit den Energiehaushalt des Viertels für alle anzeigt. Eine geplante Biogasanlage wird mit einem Skaterpark „verschmolzen“ damit diese Technologie, die einen wichtigen Teil des Systems bildet, für alle sichtbar gemacht und in den Ort integriert wird.

Vielfalt in der Anwendung

Vor allem in den dargestellten vertikalen Gebäuden, mit dem die Glashäuser verschnitten sind, sollen unterschiedlichste Nutzungen, nämlich Wohnen, Arbeiten, Landwirtschaft und Gewerbe stattfinden. Durch eine heterogene Gliederung der Gebäudemassen auf dem Grundstück werden Bereiche unterschiedlicher Dichte erzeugt die verschiedene Nutzungen zugelassen.

Kreisläufe und Synergien bilden

Durch die Überlagerung von Landwirtschaft mit allen anderen Funktionen, lassen sich viele ungenutzte „lose Enden“ zusammen knüpfen. Zum Beispiel durch die Verwendung von CO<sub>2</sub> aus Industrieabgasen zur Düngung in Gewächshäusern.

## Vielfalt durch Ortsbezug erzeugen

In Liebenau werden (laut Statistik Austria) 2050 in etwa 14600 Menschen wohnen. Die einzigen öffentlichen Flächen sind die Straßen. Den Rest bilden Privatgrundstücke. Gemeinsame öffentliche Bereiche zwischen den Feldern und Gebäuden, wie sie im Entwurf vorgesehen sind, bringen „Leben“ in das Gebiet. Ackerbau und Viehzucht unmittelbar neben allen anderen Funktionen angeordnet und ein Übergewicht an öffentlicher Fläche können zu Konflikten, aber auch zu neuen Formen des Zusammenlebens führen. Diese frei zugänglichen öffentlichen Flächen, die gleichzeitige Dichte von Glashäusern und Bebauung und die Überlagerung sämtlicher Funktionen des menschlichen Lebens, führen zu einem eigenständigen Typus.

## Ökologische, ökonomische und soziale Aspekte gemeinsam betrachten

Durch das Vereinigen von Produktion und Konsum in ein und der selben Person, beziehungsweise das Näherbringen von Produzent und Konsument entstehen gesicherte Arbeitsplätze und die Versorgung mit frischen lokalen Lebensmitteln wird gewährleistet. Anbaumethoden wie Demeter, Felderwirtschaft oder Permakultur fördern den Humusaufbau und den Artenreichtum und machen unabhängig von Saatguthändlern.

## Ausschließlich regenerative Ressourcen nutzen

Die Sonnenenergie wird einerseits durch Photovoltaikanlagen genutzt, die auf den Dächern der horizontal orientierten Gebäude Platz finden und andererseits durch die Glashäuser, welche die überschüssige Wärme, die im Sommer entsteht, an einen Wärmespeicher in zweihundert Metern Tiefe abgeben, aus dem der Großteil der Energie im Winter wiedergewonnen werden kann. Sämtliche Abfallstoffe aus der Pflanzenproduktion, sowie tierische und menschliche Fäkalien werden in Biogasanlagen, die an Kläranlagen gekoppelt sind, energetisch genutzt.



# Das System

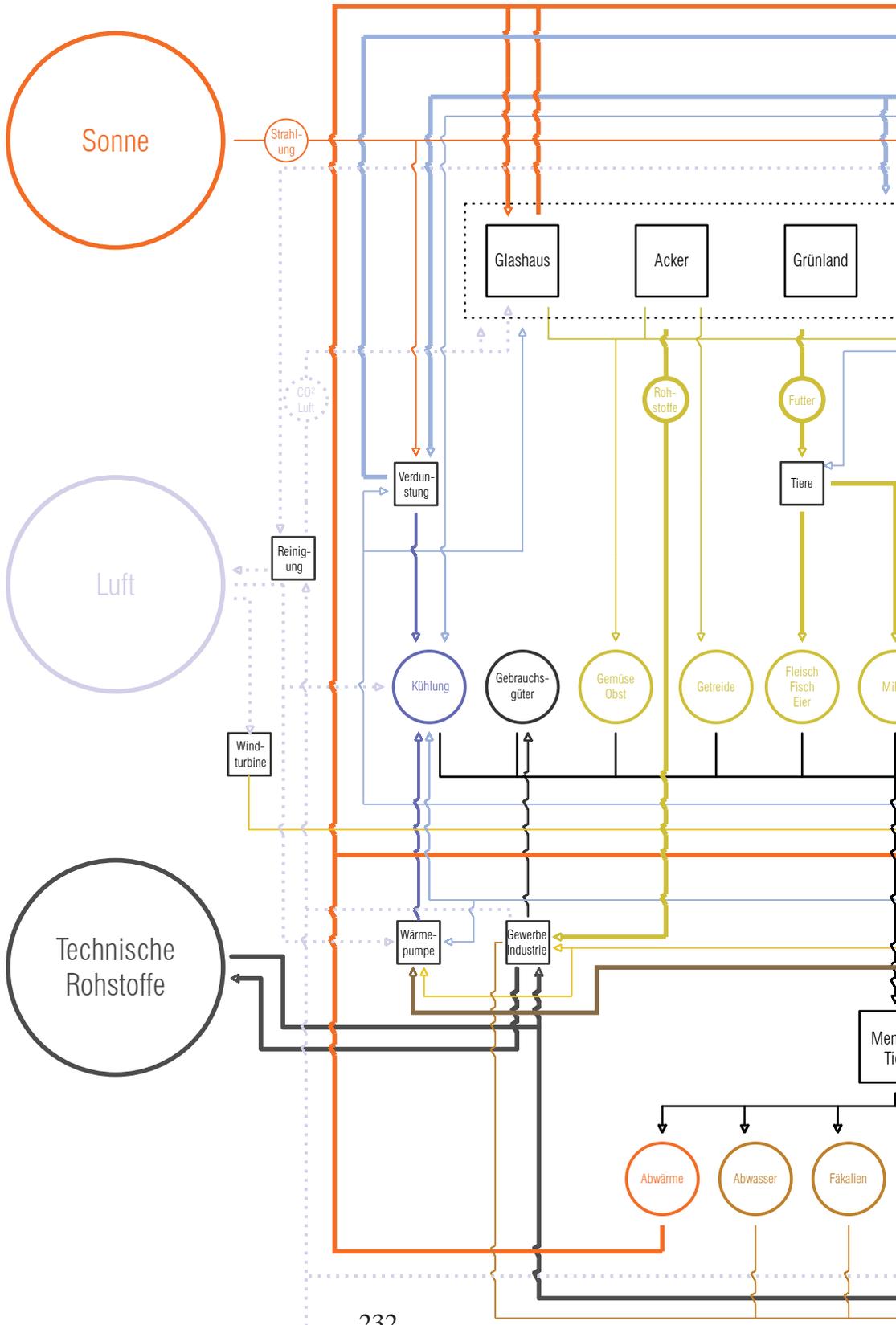
Grundlage der Analysen und Konzepte in dieser Arbeit war immer das Gedankenmodell von "Cradle - to - Cradle". Das angestrebte Ziel dieses Konzeptes ist es, ein Gleichgewicht zwischen den drei Standbeinen unserer Gesellschaft zu finden. Ökonomie, Ökologie und das Soziale sollen einen gemeinsamen Schnittpunkt finden um so eine profitable Synergie zu erzeugen. In Form von geschlossenen Kreisläufen soll dies bewerkstelligt werden. Daher wird für die Projekte der vorliegenden Arbeit ein Stoffflussdiagramm skizziert. Im Mittelpunkt dabei steht der Mensch mit seinen Bedürfnissen.

Welche stofflichen Bedürfnisse hat der Mensch?

Wie werden diese zur Verfügung gestellt?

Was passiert mit den Stoffen, wenn sie nicht mehr gebraucht werden?

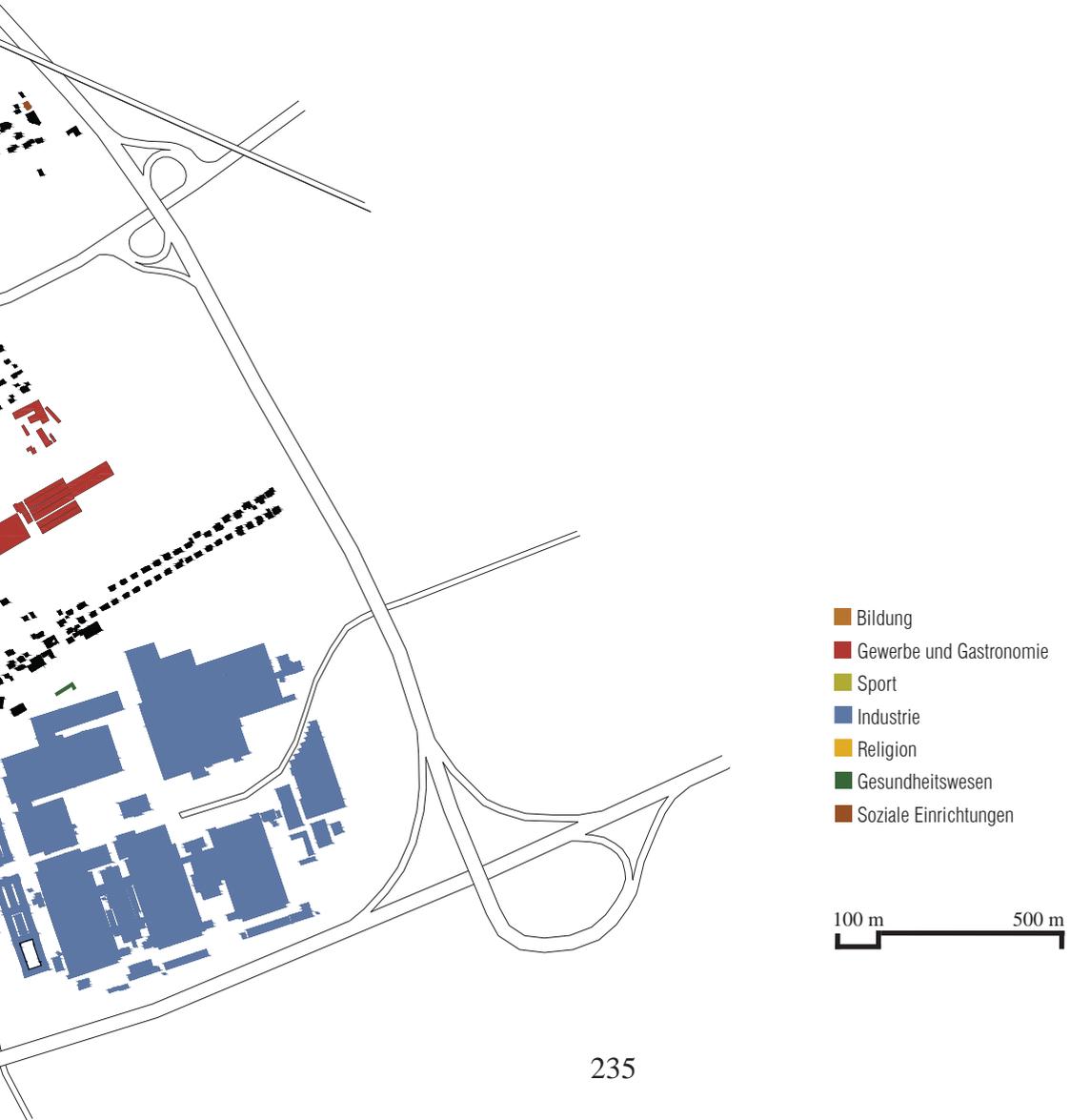
Bei genauer Betrachtung haben sich dabei sogenannte "Stoffwandler" herauskristallisiert. Es sind zentrale Elemente in der Arbeit, die gewisse Forderungen erfüllen und je nach Projekt unterschiedlich konzipiert werden müssen. Durch ihre Verknüpfung wird es möglich den Stoffkreislauf zu schließen.







# aktuelle Situation





# Unbebaute Flächen



- unbebaute Flächen
- Projektgebiet
- Schnittführung
- Pumpspeicherkraftwerk

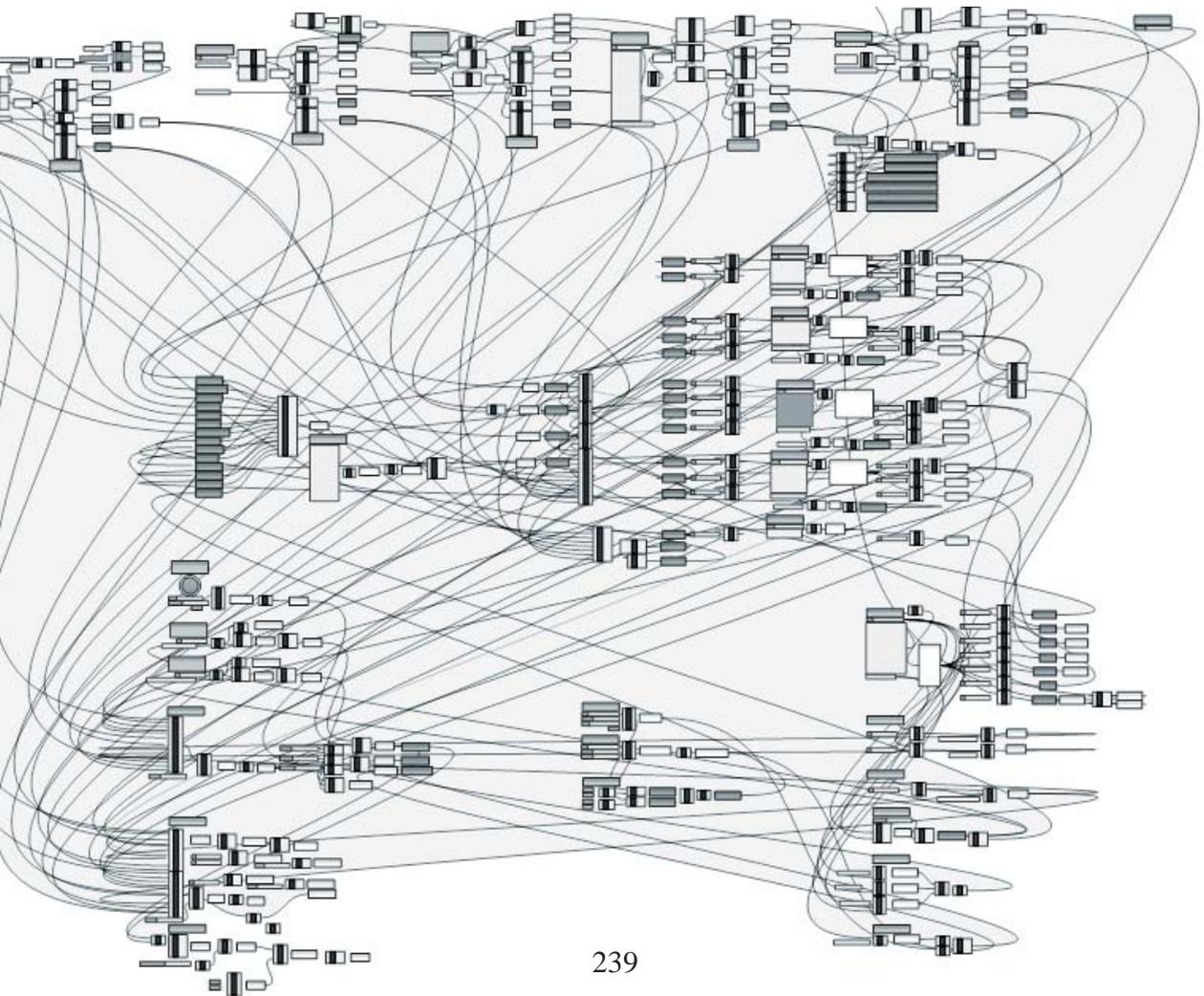


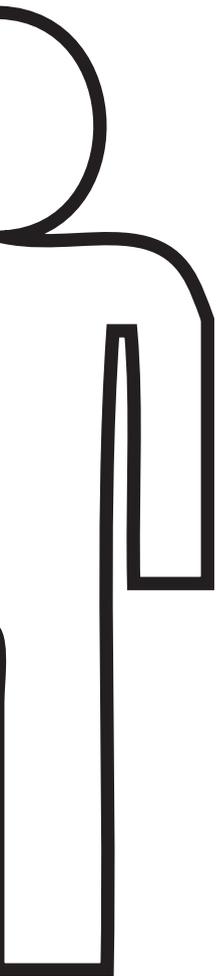
# Die Berechnung



Um einschätzen zu können, welche Größe die einzelnen Komponenten des Projekts haben werden, wenn man versucht eine Vollversorgung der Bewohner zu erreichen, wurden Berechnungen dazu durchgeführt. Eine kurze Beschreibung der Methode und ein Bild sollen für die komplexe Berechnung genügen:

Mithilfe der Österreichischen Ernährungspyramide konnte der Lebensmittelbedarf eruiert werden. Dadurch ergab sich eine bestimmte Anzahl an Nutztieren. Deren Futterbedarf kombiniert mit dem Bedarf des Menschen ergab die Größe der unterschiedlichen Nutzflächen. Dazu wurde beim Menschen noch der Strom-, Wärme- und Treibstoffbedarf abgeschätzt. Die Abfälle von Mensch und Tier sowie jene die im Haus und auf dem Feld anfallen, und zur Erzeugung von Biogas verwendet werden, wurden ebenso berücksichtigt, wie der  $\text{CO}_2$  - Bedarf von Glashäusern und weitere Komponenten.



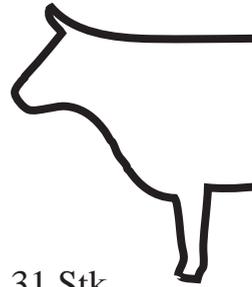


1.000 Pers

|                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| Wasser <sup>1</sup>              | 49,000 t/a                |
| Fleisch <sup>1</sup>             | 0,023 t/a                 |
| Fisch <sup>1</sup>               | 0,016 t/a                 |
| Eier <sup>1</sup>                | 0,009 t/a                 |
| Milchprodukte <sup>1</sup>       | 0,182 t/a                 |
| Getreide <sup>1</sup>            | 0,091 t/a                 |
| Obst u. Gemüse <sup>1</sup>      | 0,364 t/a                 |
|                                  |                           |
| Strombedarf <sup>2</sup>         | 2.828 kWh/a               |
| Warmwasser <sup>3</sup>          | 1.073 kWh/a               |
| Kochen <sup>3</sup>              | 250 kWh/a                 |
| Raumwärme <sup>3</sup>           | 153 kWh/m <sup>2</sup> /a |
|                                  |                           |
| Nutzfläche <sup>4</sup>          | 44,2 m <sup>2</sup>       |
|                                  |                           |
| PKW <sup>5</sup>                 | 583 Stk je 1.000 EW       |
| Fahrleistung <sup>6</sup>        | 13.033 km/a               |
| Verbrauch <sup>6</sup>           | 0,069 l/km                |
| LKW <sup>5</sup>                 | 48 Stk je 1.000 EW        |
| Fahrleistung <sup>6</sup>        | 13.033 km/a               |
| Verbrauch <sup>6</sup>           | 0,200 l/km                |
|                                  |                           |
| Schwarzwasser <sup>10</sup>      | 1,825 t/a                 |
| Organische Abfälle <sup>10</sup> | 0,160 t/a                 |
| Fette <sup>11</sup>              | 0,004 t/a                 |
| Grauwasser <sup>10</sup>         | 0,080 t/a                 |

### Milchkuh (48 Monate)

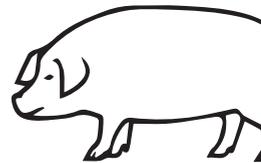
|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Wasser <sup>7</sup>           | 120 kg/d     |
| Gras <sup>7</sup>             | 25 kg/d (TS) |
| Milch <sup>8</sup>            | 20 kg/d      |
| Festmist <sup>9</sup>         | 52 kg/d      |
| Schlachtgewicht <sup>12</sup> | 650 kg       |



31 Stk

### Mastschwein (6 Monate)

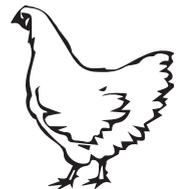
|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Wasser <sup>13</sup>          | 4,33 kg/d |
| Getreide <sup>14 15</sup>     | 1,08 kg/d |
| Eiweiß <sup>14 15</sup>       | 0,36 kg/d |
| Festmist <sup>9</sup>         | 2,74 kg/d |
| Schlachtgewicht <sup>12</sup> | 110 kg    |



142 Stk

### Legehennen (17 Monate)

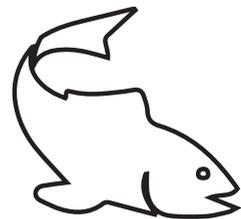
|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Wasser <sup>16</sup>          | 0,30 kg/d |
| Getreide <sup>16</sup>        | 0,06 kg/d |
| Eiweiß <sup>16</sup>          | 0,06 kg/d |
| Eier <sup>16</sup>            | 0,03 kg/d |
| Festmist <sup>9</sup>         | 0,08 kg/d |
| Schlachtgewicht <sup>16</sup> | 1,60 kg   |



820 Stk

### Forelle (18 Monate)

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Wasserzufluss <sup>17</sup>   | 1 l/s (pro 100kg Fischbesatz) |
| Wasser <sup>17</sup>          | 0,04 m <sup>3</sup>           |
| Schlachtgewicht <sup>17</sup> | 0,35 kg                       |

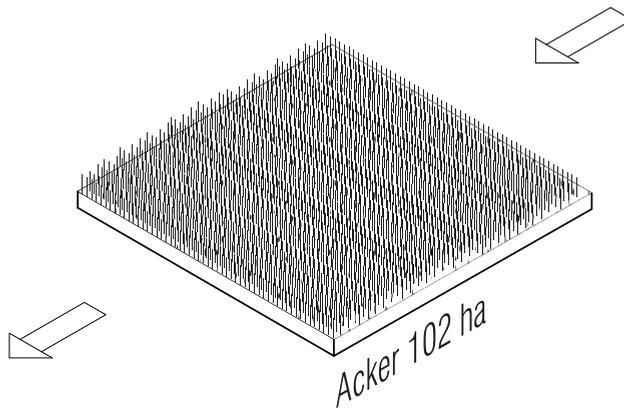


46.000 Stk

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



|                            |         |                               |         |                                    |                       |
|----------------------------|---------|-------------------------------|---------|------------------------------------|-----------------------|
| Weizen <sup>19</sup>       | 5 t/ha  | Stroh <sup>19</sup>           | 6 t/ha  | Biogas Stroh <sup>22</sup>         | 163 m <sup>3</sup> /t |
| Mais <sup>19</sup>         | 11 t/ha | Maisstroh <sup>19</sup>       | 11 t/ha | Biogas Maissilage <sup>22</sup>    | 202 m <sup>3</sup> /t |
| Brokkoli <sup>20</sup>     | 21 t/ha | Brokkolipflanze <sup>21</sup> | 5 t/ha  | Biogas Organ. Abfall <sup>22</sup> | 100 m <sup>3</sup> /t |
| Speisekürbis <sup>20</sup> | 50 t/ha | Kürbispflanze <sup>21</sup>   | 12 t/ha |                                    |                       |

Der Acker ist mit Abstand die intensivst genutzte Kulturfläche in der Landwirtschaft. Für seine Nutzung wird die Landschaft sowohl in ihrer Topographie als auch in ihrer Bodenqualität am stärksten beansprucht. Die heutige globalisierte Landwirtschaft formt rationalisierte monotone Landstriche, die nur durch intensiven Energieeinsatz (Pflug, Pestizide, Kunstdünger, Bewässerungsanlagen...) erhalten werden. Solche von Chemie verseuchten und erodierten Böden können erst durch jahrelangen "Bodenaufbau" für den ökologischen Landbau genutzt werden.

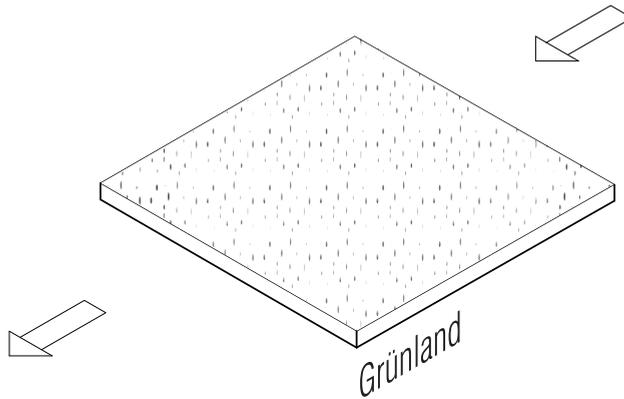
Dass die Art der Bewirtschaftung unserer Böden auch Einfluss auf unser Klima nimmt, zeigt eine Studie von Bio Austria. Darin wird angegeben, dass durch biologischen Ackerbau ca. 400kg CO<sub>2</sub>/ha/Jahr im Humus gebunden werden. Während es in der konventionellen Anbauweise zur Freisetzung von ca. 200kg CO<sub>2</sub>/ha/Jahr kommt.

Eine ökologische Anbauweise ist für uns Grundvoraussetzung. In Fruchtfolge werden abwechselnd in Synergie Getreide-, Eiweißpflanzen und Feldgemüse angebaut. Mischkultur und Waldgarten sind abgestimmte Anbaumethoden von Kulturpflanzen die zum Erhalt der Bodenqualität beitragen. Der Anfall von biologischem Abfall (Stroh, Ernterückständen) kann natürlich direkt in den Boden eingearbeitet werden. In unserem Projekt werden diese Abfälle energetisch genutzt und erst nach Fermentation in der Biogasanlage wieder auf dem Feld ausgebracht. Durch diese energetische Nutzung wird auch die Freisetzung zusätzlicher Klimagase am Feld unterbunden.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



Extensivgrünland<sup>23</sup> 3,4 t/ha  
 Wirtschaftgrünland<sup>23</sup> 8 t/ha  
 Feldfuttergrünland<sup>23</sup> 10 t/ha

Biogas Grassilage<sup>22</sup> 172 m<sup>3</sup>/t

Grünland weist im Vergleich zu Ackerflächen einen höheren Humusgehalt auf, wonach auch die CO<sub>2</sub> - Speicherung dieser Flächen um ein Vielfaches höher ist.

In den letzten Jahren wurden verstärkt Kraftfuttermittel in der Tierhaltung eingesetzt. Dies führte zum Umbruch von Grünlandflächen in Ackerflächen und zur Freisetzung enormer Mengen an Klimagasen.

Ein weiterer negativer Aspekt ist die daraus resultierende Nahrungsmittelkonkurrenz zwischen dem Rind und dem Menschen. Riesige Flächen sind nötig um den Kraftfuttermittelbedarf zu decken. Dafür wird auch nicht vor Savannen- und Tropenwaldflächen halt gemacht.

Im gleichen Maße wie die Tiere an Gewicht durch das Kraftfuttermittel zulegen, schlägt sich dieses auf ihre Gesundheit nieder. Auch hier gilt wieder, es wird sehr viel Aufwand betrieben um diese Ertragsstufe zu halten.

Grünlandflächen zeichnen sich durch eine hohe Biodiversität aus und können als sogenannte Ausgleichsflächen nützlich für ein funktionierendes Biotop sein. Pestizid- und Kunstdüngereinsatz für eine ertragreiche Feldfutterwirtschaft sind daher kontraproduktiv.

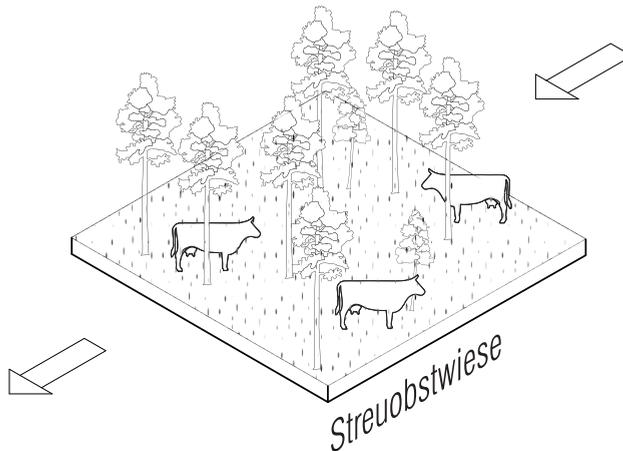
Natürlich muss aber dieser Nährstoffabtrag durch die Verfütterung wieder ausgeglichen werden. Traditionellerweise erfolgt dies durch die Rückführung von Mist und Gülle.

Die bei der Landschaftspflege anfallende Grassilage kann zur Erzeugung von Biogas verwendet und wieder als Naturdünger ausgeführt werden.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



Obstbäume<sup>24</sup> 76 Stk/ha  
 Obst<sup>24</sup> 14 t/ha  
 Extensivgrünland<sup>23</sup> 3,4 t/ha

Baumschnitt<sup>25</sup> 1 t/ha

Holzgas<sup>26</sup> 833 m<sup>3</sup>/t  
 (ca. 1/5 Energiegehalt von Biogas)  
 Biogas Grassilage<sup>22</sup> 172 m<sup>3</sup>/t

Die Streuobstwiese stellt in der vorliegenden Arbeit primär eine Ausgleichsfläche dar, die ein intaktes Biotop beinhaltet. Baum, Strauch und Bodendecker als Stockwerksaufbau geben einen vielfältigen Lebensraum für unterschiedlichste Lebewesen.

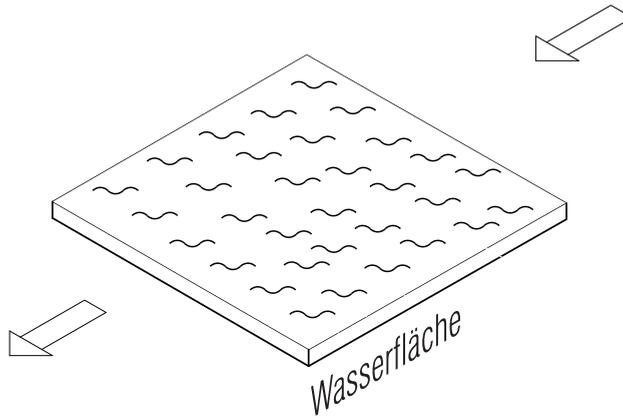
Die Nutzungsmöglichkeiten sind auf eine extensive Beweidung, die einmalige Mahd vor der Ernte des Obstes und eben die Obsternte selbst, beschränkt. Ihren wirtschaftlichen Nutzen erzeugt sie erst durch ihre Nähe zu bewirtschafteten Flächen. Das vielfältige Angebot an Lebensräumen beugt einem vermehrten Schädlingsaufkommen vor. Der Schutz vor Wind durch Bäume und Sträucher verhindert eine Erosion der Ackerböden.

Berücksichtigt man noch die Alternanz der Obstkulturen (Schwankung des Fruchtertrags im 2-jährigen Rhythmus), kann dies zur Einteilung der Weideflächen genutzt werden und unterstreicht die mögliche Koexistenz von Beweidung und Obstanbau.

Natürlich kann durch Sortenwahl eine solche Alternanz verhindert werden und damit eine jährliche Ernte erfolgen. Gleichzeitig erhöht sich damit aber auch der Aufwand an Pflegetätigkeiten und es würde wohl wieder einer Plantagenanlage bedürfen, um dies ökonomisch rechtfertigen zu können. Dies widerspricht aber dem Sinn einer Ausgleichsfläche und dem möglichen Nutzen eines Biotops.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a



Fischbesatz<sup>29</sup> 10 kg/m<sup>3</sup>  
 (z.B. Regenbogenforelle)

Mindesttiefe 2,0 m

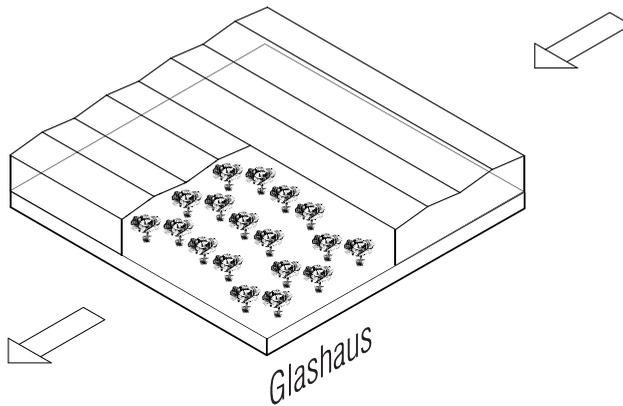
Wasserkraft<sup>30</sup>  
 $P_{el} [W] = 7000 \times Q_p [m^3/s] \times H_n [m]$   
 (Näherungsweise für Kleinkraftwerke)

Neben Sonnenlicht und Nährstoffen (CO<sub>2</sub>) benötigen die konzipierten Flächen natürlich auch Wasser. Die Bezeichnung, Steiermark - das grüne Herz Österreichs, weist schon auf eine ausreichende Wasserversorgung hin. Wir haben den glücklichen Umstand, dass unsere Niederschläge für das Gedeihen einer gesunden Vegetation ausreichen. In den letzten Jahren kam es aber immer wieder zu Wetterextremen, die sich nachteilig auswirkten. Dabei war zu beobachten, dass gerade ökologisch bewirtschaftete Flächen weniger anfällig sind als konventionelle. D.h. auch die Art der Bewirtschaftung hat einen großen Einfluss. Weiters sehr negativ wirkt sich aus, dass allgemein die Tendenz besteht, Wasserflächen eher trocken zu legen und anfallendes Wasser schnell abzuleiten. Gerade die steigende Häufigkeit der Wetterextreme berechtigt Ausgleichsflächen wie Wasserrückhaltebecken. Dafür bedarf es aber keiner großartigen Ingenieursprojekte, wie sie zur Zeit in der Steiermark als Reaktion auf die Katastrophen der letzten Jahre forciert werden. Bei starken Regenfällen kann ein System aus Teichen den sprunghaften Anstieg des Wasserflusses verhindern. Ebenso kann bei Trockenperioden auf die Wasserspeicher zurückgegriffen werden. Als Biotop für zahlreiche Lebewesen, wirkt sich ihre Nähe auch positiv auf bewirtschaftete Flächen aus. Und um auch einer wirtschaftlichen Nutzung nicht abgeneigt zu sein, können diese Wasserflächen natürlich auch für die Fischzucht und bei entsprechender Topographie energetisch verwendet werden.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



Tomaten<sup>20</sup> 160 t/ha  
 Gurken<sup>20</sup> 200 t/ha

Tomatenpflanze<sup>21</sup> 40 t/ha  
 Gurkenpflanze<sup>21</sup> 50 t/ha

Biogas Organ. Abfall<sup>22</sup> 100 m<sup>3</sup>/t

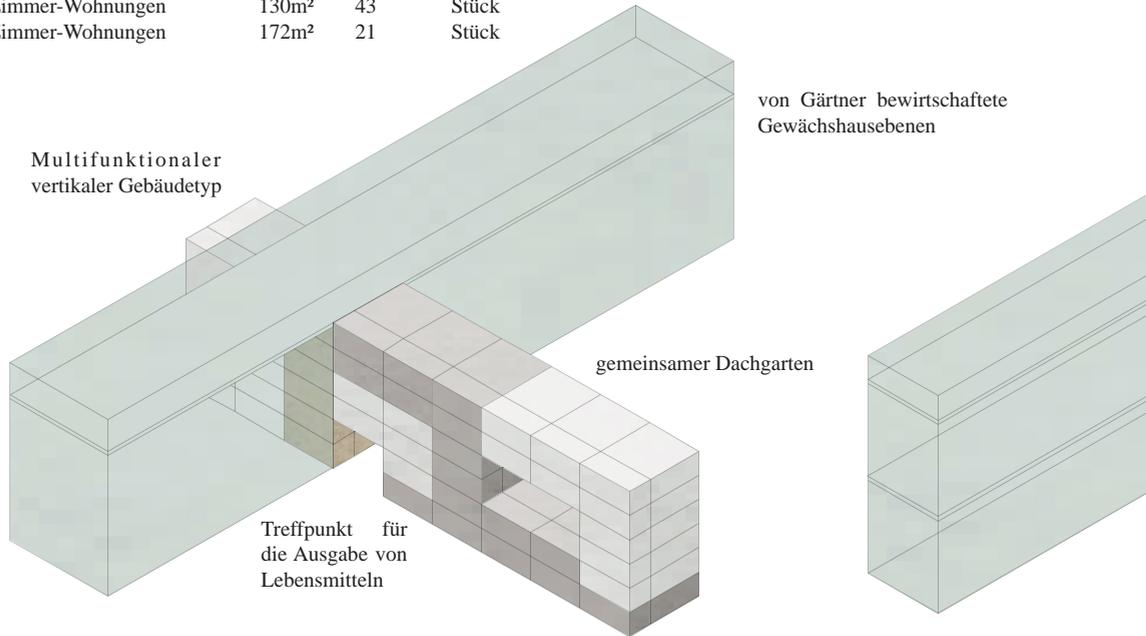
Die einzige “technische” Fläche im vorliegenden Projekt ist das Glashaus. Der Grund für ein solches technisches Element liegt in der größeren Diversität in der Lebensmittelversorgung und in einem höheren Flächenertrag. Der Schutz vor Witterungseinflüssen wirkt sich positiv auf mögliche Wetterextreme und eine über die Jahreszeiten hinweg durchgehende Vegetationsperiode aus. Darüber hinaus können auch Lebensmittel angebaut werden, die normalerweise in unseren Breiten nicht gedeihen würden.

Großes Augenmerk ist hier auf den Energiestrom zu legen. Die großen Glasflächen bewirken bei Sonnenschein eine Überhitzung und bei Nacht oder Bewölkung eine starke Abkühlung. Ziel ist es, die überschüssige Energie zu speichern, um so diese Schwankungen auszugleichen. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten, in Form von Wassertanks, oder durch Tiefspeicher. Der Wassertank funktioniert im Prinzip wie ein konventioneller Boiler. Beim Tiefspeicher wird das erwärmte Wasser in die Tiefe gepumpt und gibt dort die gespeicherte Energie ans Erdreich ab. Zu einem späteren Zeitpunkt kann dieses wieder “gefördert” werden. Die intensive Bewirtschaftung verursacht auch einen starken Nährstoffabtrag. Dieser kann durch Naturdünger (aus der Biogasanlage) oder durch nährstoffreichem Wasser (Abwasser von Fischzucht oder Kläranlage) wieder zugeführt werden. Auch eine sogenannte CO<sub>2</sub>-Düngung bewirkt eine Steigerung des Ertrags. Aus diesem Grund birgt das im Glashaus auch ein großes Potential an baulichen Synergien.



|                    |                   |     |       |
|--------------------|-------------------|-----|-------|
| Single-Wohnungen   | 50m <sup>2</sup>  | 107 | Stück |
| Paar-Wohnungen     | 90m <sup>2</sup>  | 64  | Stück |
| 3-Zimmer-Wohnungen | 130m <sup>2</sup> | 43  | Stück |
| 4-Zimmer-Wohnungen | 172m <sup>2</sup> | 21  | Stück |

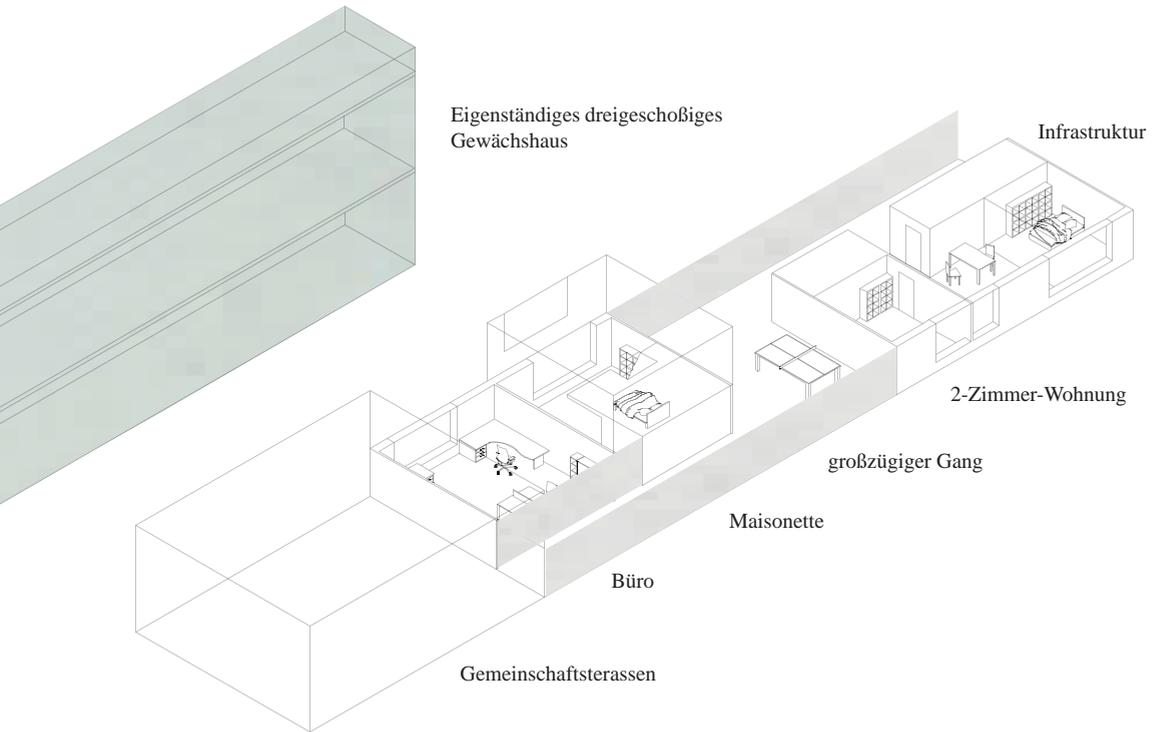
2,4 ha BGF



## vertikal orientierter Gebäudetyp

- zwei bis dreigeschoßiges Gewächshaus
- Wirtschaftsgebäude für Gewächshaus
- Büros, Freizeit, soziale Einrichtungen und kleine Geschäfte
- kleine Wohneinheiten

Damit sich auf der ausgewählten Fläche, die in etwa 23 Hektar groß ist, 450 Personen selbst ernähren können, sind Gewächshäuser von insgesamt 9,5 Hektar notwendig. Dazu kommen 2,4 ha Bruttogeschossfläche für Wohnungen bei oben angeführter Aufteilung der Wohnfläche, die sich ungefähr nach Statistik Austria Werten der Haushaltsgrößen in Graz richtet.

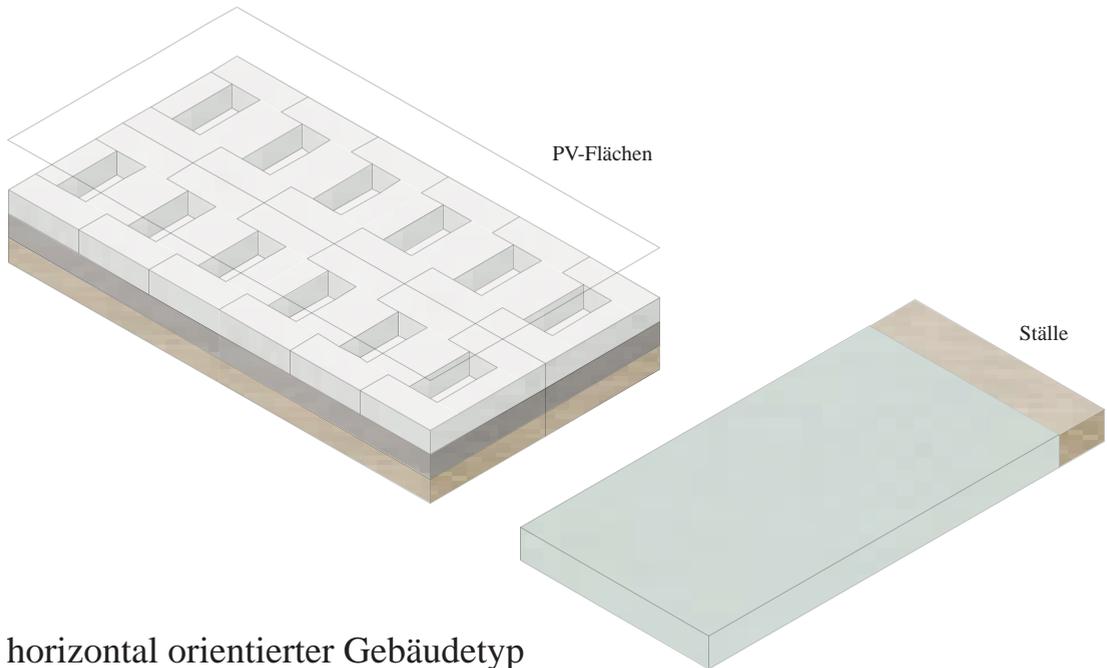


Da die Einwohnerzahl proportional zur Fläche berechnet wird, ergibt sich für die Bebauung die selbe Dichte wie sie mit 10% Bevölkerungsanstieg bis zum Jahr 2050 für Liebenau prognostiziert ist, nämlich 0,1. (2,4ha BGF/23ha Grundstücksfläche)

Durch die große Fläche, die für die Gewächshäuser benötigt wird, ist es notwendig, diese vertikal übereinander anzuordnen um Flächen für andere Nutzungen freizuspielen und ein flächendeckendes Glashaus-Meer zu vermeiden. Werden allerdings alle Glashausflächen vertikal angeordnet, kommt es dazu, dass erstens zu viel Fläche verschattet wird und zweitens der Zwischenraum zur engen Schlucht wird. Daher wurde versucht, durch eine Kombination von vertikalen und horizontalen Elementen sowohl bei den Glashäusern als auch bei der übrigen Bebauung ein stimmiges Ensemble zu schaffen, wobei Glashäuser sowohl frei, als auch im Verbund mit anderen Gebäuden stehen. Die Gebäude sollen aus standardisierten Elementen gebaut und für Nutzungsänderungen geeignet sein.

PV-Module auf dem Dach mit einer Gesamtfläche von ca. 7000 m<sup>2</sup> für die bebauten 23 ha.

Ställe insgesamt ca. 200 m<sup>2</sup>



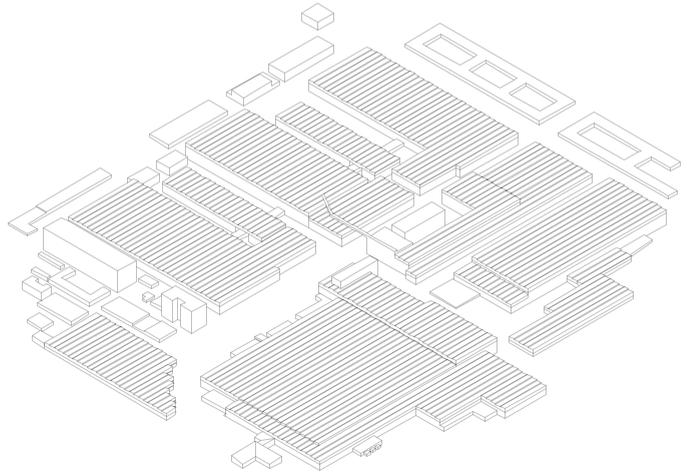
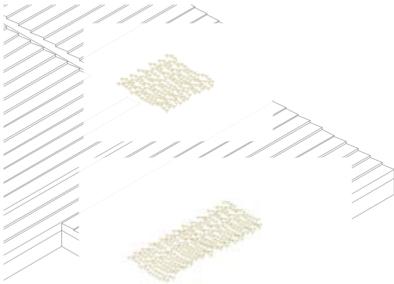
## horizontal orientierter Gebäudetyp

- Wirtschaftsgebäude für umliegende Äcker, Gärten und Geschäfte
- größere Büros
- großzügige Atriumswohnungen mit drei oder vier Zimmern

Sowohl der vertikale als auch der horizontale Gebäudetyp soll unterschiedliche Nutzungen gleichzeitig erlauben. Die Dachflächen werden beim vertikalen Typ als Gemeinschaftsgärten genutzt, während beim horizontalen Typ das Dach für Photovoltaikanlagen genutzt wird, welche neben dem Biogas einen Großteil des benötigten Stroms produzieren. Der oberste Stock dieser flacheren Blöcke besteht aus großzügigen Atriumwohnungen mit drei bis vier Zimmern.

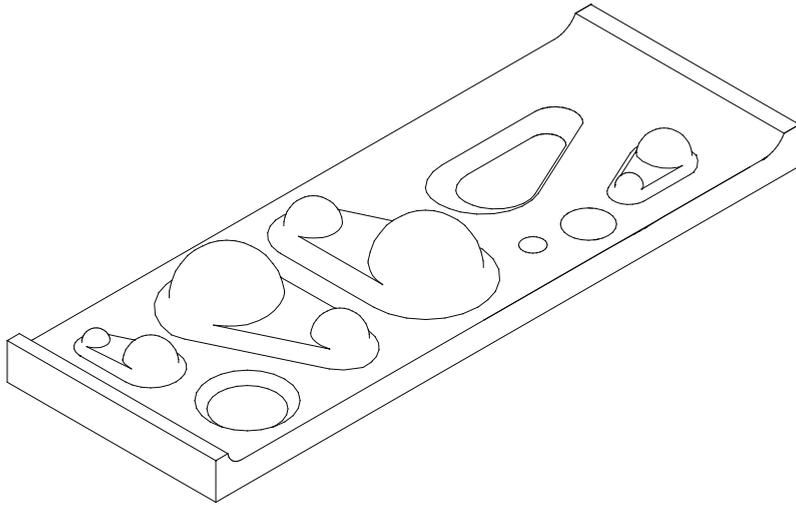
Somit sind den größeren Wohnungen eigene Freibereiche zugeteilt und den kleineren Gemeinschaftsterassen und Gemeinschaftsgärten. Parallel dazu gibt es auch einen konventionellen ebenerdigen Gewächshaustyp.

14257 t Co<sup>2</sup>/a für die Düngung in  
den Gewächshäusern



## Gewächshaus auf Industriehallen

Auf dem 50 ha großen Industriegelände des Magna Styr Konzerns im Süden des Viertels, befinden sich ausgedehnte Dachflächen, die sich zur Bewirtschaftung mit Gewächshäusern anbieten. Die Menge an ausgestoßenem CO<sup>2</sup> reicht dabei zur Düngung aus.

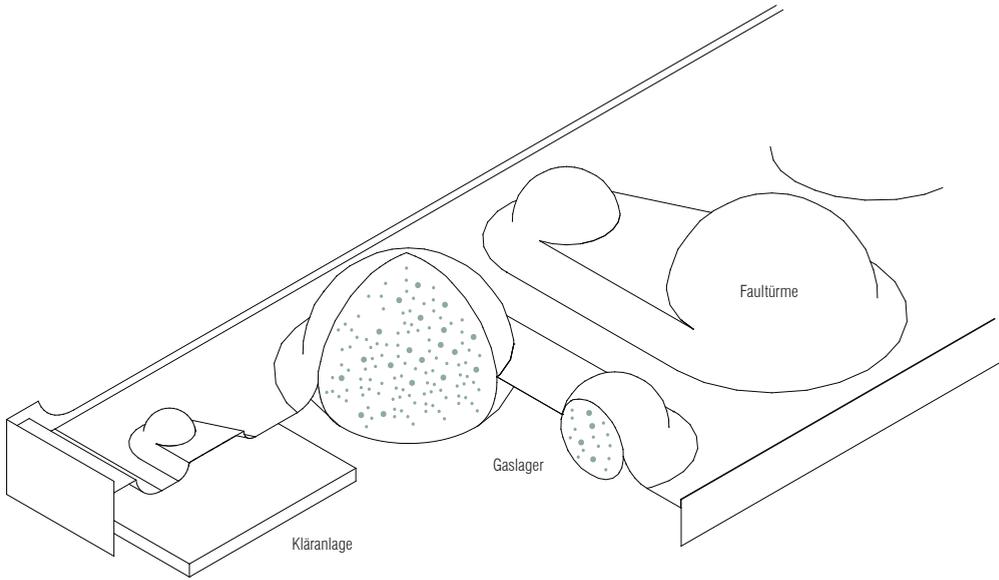


## Klär - und Biogasanlage in Kombination mit Skaterpark

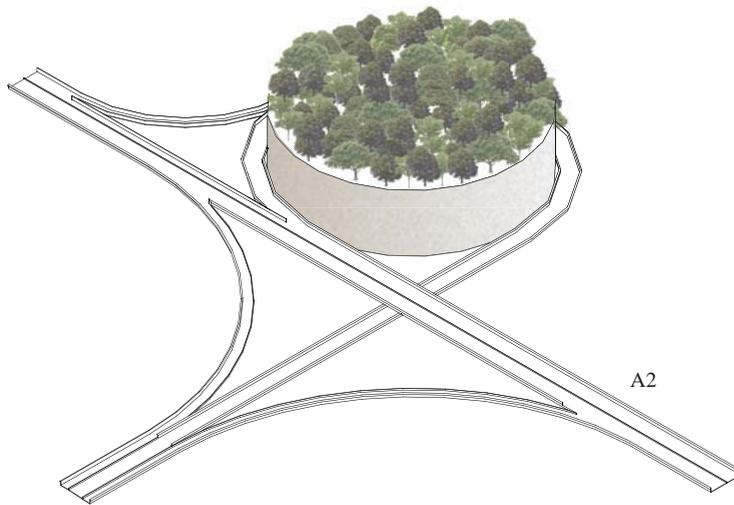
Der bei der Viehhaltung anfallende Mist muss einige Zeit lagern, bevor er auf das Feld ausgebracht werden kann. Während der Lagerung und auch nach dem Ausbringen dieses Wirtschaftsdüngers kommt es zur Geruchsbelästigung durch entweichende Schwefelwasserstoffe. Dabei kann dieser Zersetzungsprozess auch sinnvoll genutzt werden.

Bei der Vergärung von biologischen Abfällen entsteht das sogenannte Biogas. Seine Hauptbestandteile sind, Methan, Kohlendioxid und eben Schwefelwasserstoffe. Ausschlaggebend für den Heizwert des Gases ist der Methangehalt. Das Rohbiogas kann direkt zur Wärme- und/oder Stromerzeugung verwertet werden. Die enthaltenen Schwefelwasserstoffe jedoch belasten die mechanische Anlage und die Umwelt (Korrosivität und Toxizität). Daher geht man eher dazu das Rohbiogas auf eine entsprechende Erdgasqualität weiterzuverarbeiten.

Nach einer 40-tägigen Fermentationszeit kann der vergorene biologische Abfall als Naturdünger ausgebracht werden. Dieser Naturdünger enthält wenn überhaupt, nur noch elementaren Schwefel und belastet somit nicht mehr seine Umwelt. Im Gegenteil, seine Nährstoffe können nun sogar von den Pflanzen besser aufgenommen werden.



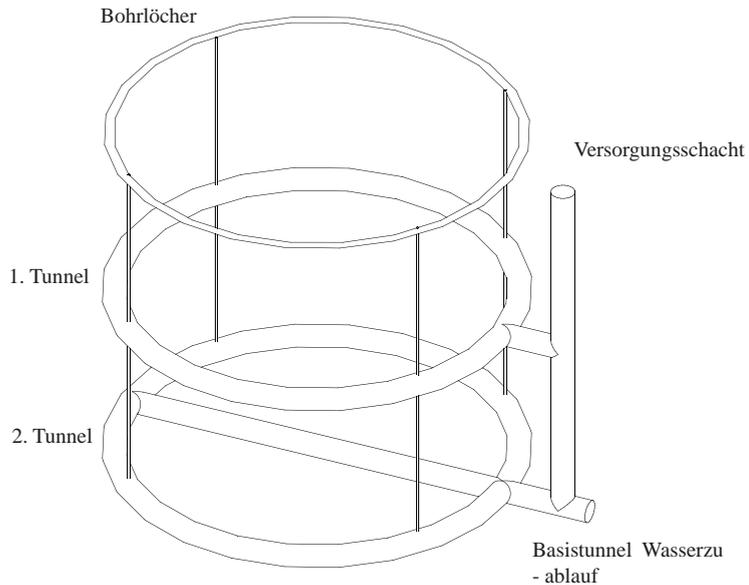
Die Kombination dieser sonst eher abseits gelegenen Anlagen mit einem Skaterpark ermöglicht einen etwas anderen Blick auf diese wichtige Technologie.



## Hydraulischer Lageenergiespeicher

Da ein großer Teil der für das System erzeugten Energie aus Photovoltaikzellen stammt, ist es notwendig, überschüssigen Strom, der an Schönwettertagen erzeugt wird, zu speichern.

Konventionelle Pumpspeicherkraftwerke sind momentan die effizienteste Methode Energie zu speichern. Will man kleine autarke Systeme, muß man sich in Regionen ohne entsprechendes Gebirge und damit Gefälle etwas anderes ausdenken. Eduard Heindl von der Hochschule Furtwangen arbeitet an einem Konzept, welches nicht nur den Platzbedarf von Pumpspeicherkraftwerken reduziert, sondern neben bergreiche Regionen auch andere Standorte zulässt. Um den von Deutschland produzierten Strom für sieben Tage zu speichern wäre mit konventioneller Technik ein Gewässer von doppelter Größe des Bodensees nötig. Heindls Konzept ist im Prinzip einfach. Aus einem Gestein wird ein großer Zylinder geschnitten, dessen Mantelflächen und Boden mithilfe von Bohrungen und eingefädelt Seilsägen herausgeschnitten wird. Der massive Block bricht nun durch Einpumpen von Wasser von seinen verbleibenden Auflagern ab und fungiert danach als riesiger Kolben. Da die Dichte des Gesteins wesentlich höher als die von Wasser ist, kann ein hydraulischer Lageenergiespeicher mit einem Durchmesser und einer Höhe von einem Kilometer, durch Anheben um 500 Meter, die Tagesleistung der deutschen Stromwirtschaft speichern. Bei einem Zylinder mit dem Durchmesser von .

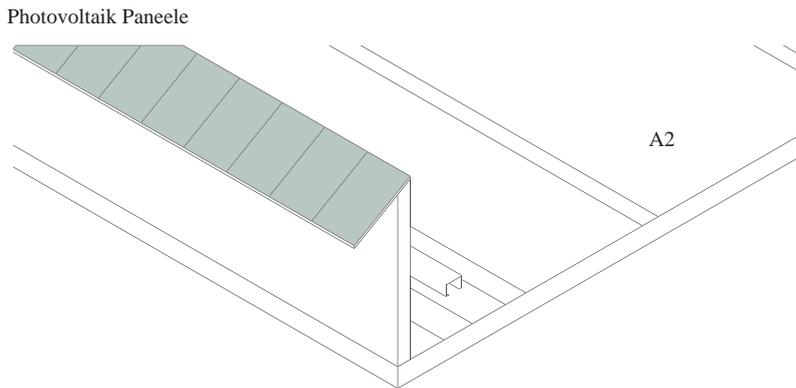


200 Metern, welcher innerhalb des Autobahnknoten Graz-Ost Platz finden würde, ergibt sich nach Heindls Gleichung :

$$E = 2 * \pi * g * \rho * r^4$$

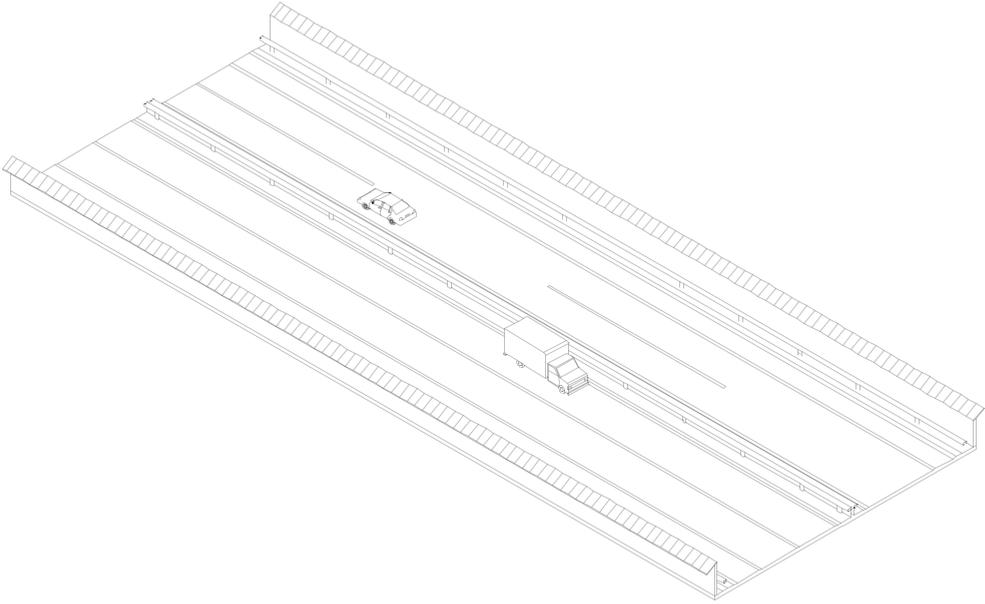
die Speicherkapazität von 3013 MWh. Das bedeutet, dass das gesamte Stadtviertel Liebenau den Strom für vierzehn Tage speichern könnte. Um Heindls Vision zu realisieren ist allerdings Granitgestein notwendig das keinen geologischen Spannungen mehr ausgesetzt ist, was die möglichen Einsatzgebiete eingrenzt. In Liebenau müsste daher eine Lösung für eine alternative Ausführung gefunden werden.

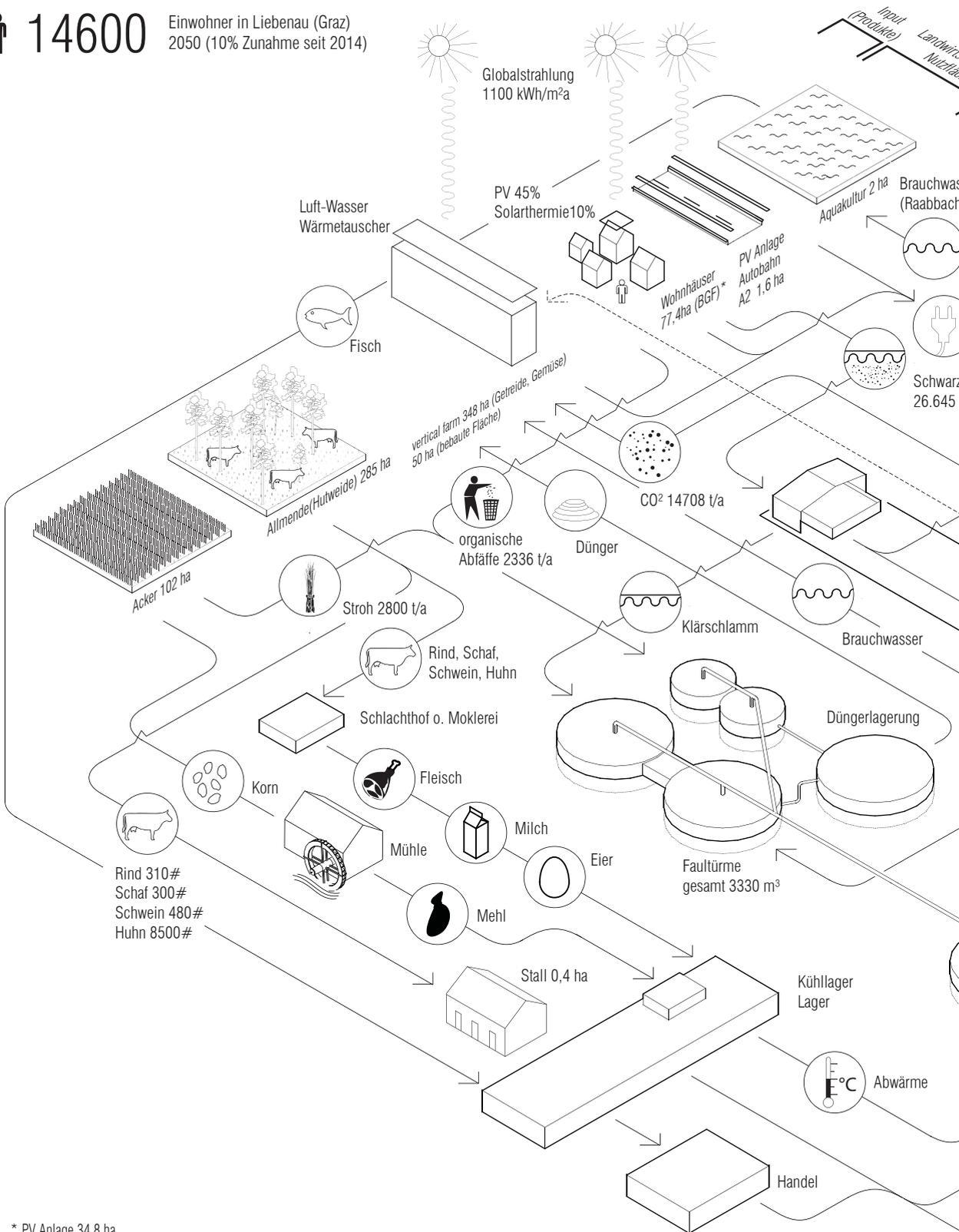
Die Herstellung des Zylinders wäre laut Heindl weniger kostenintensiv als der Bau des zugehörigen Wasserschlosses. Eine Testanlage soll gebaut werden. Die Größe ist hierbei von Bedeutung, denn die speicherbare Energie steigt laut Gleichung mit der vierten Potenz im Verhältnis zum Radius. Auf freien Flächen innerhalb von Autobahnknoten könnten somit neue landmarks entstehen, die je nach aktueller Wetterlage, hundert Meter als künstliche Berge aus der Landschaft ragen und wieder verschwinden.



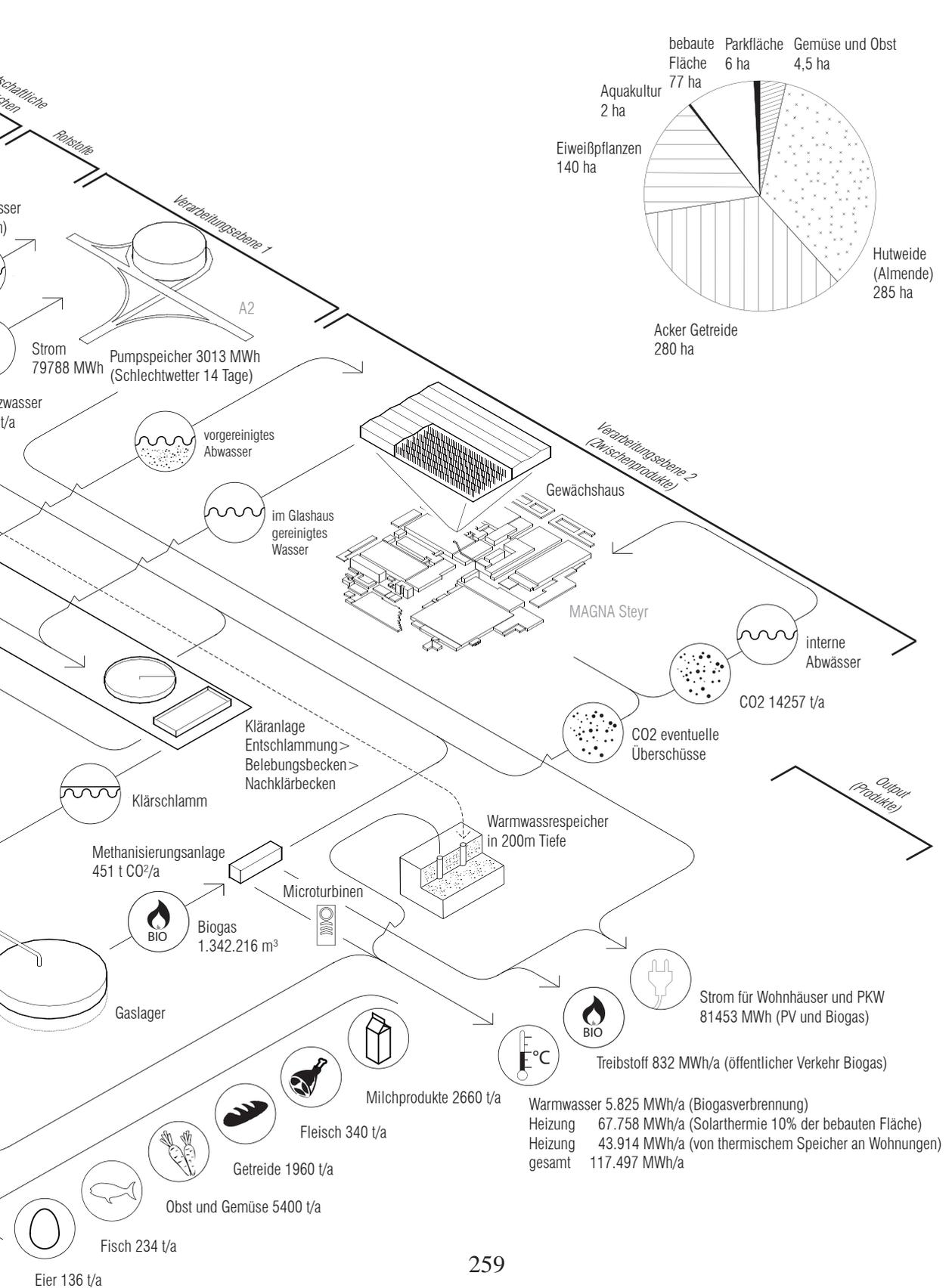
## Photovoltaikanlage an der A2

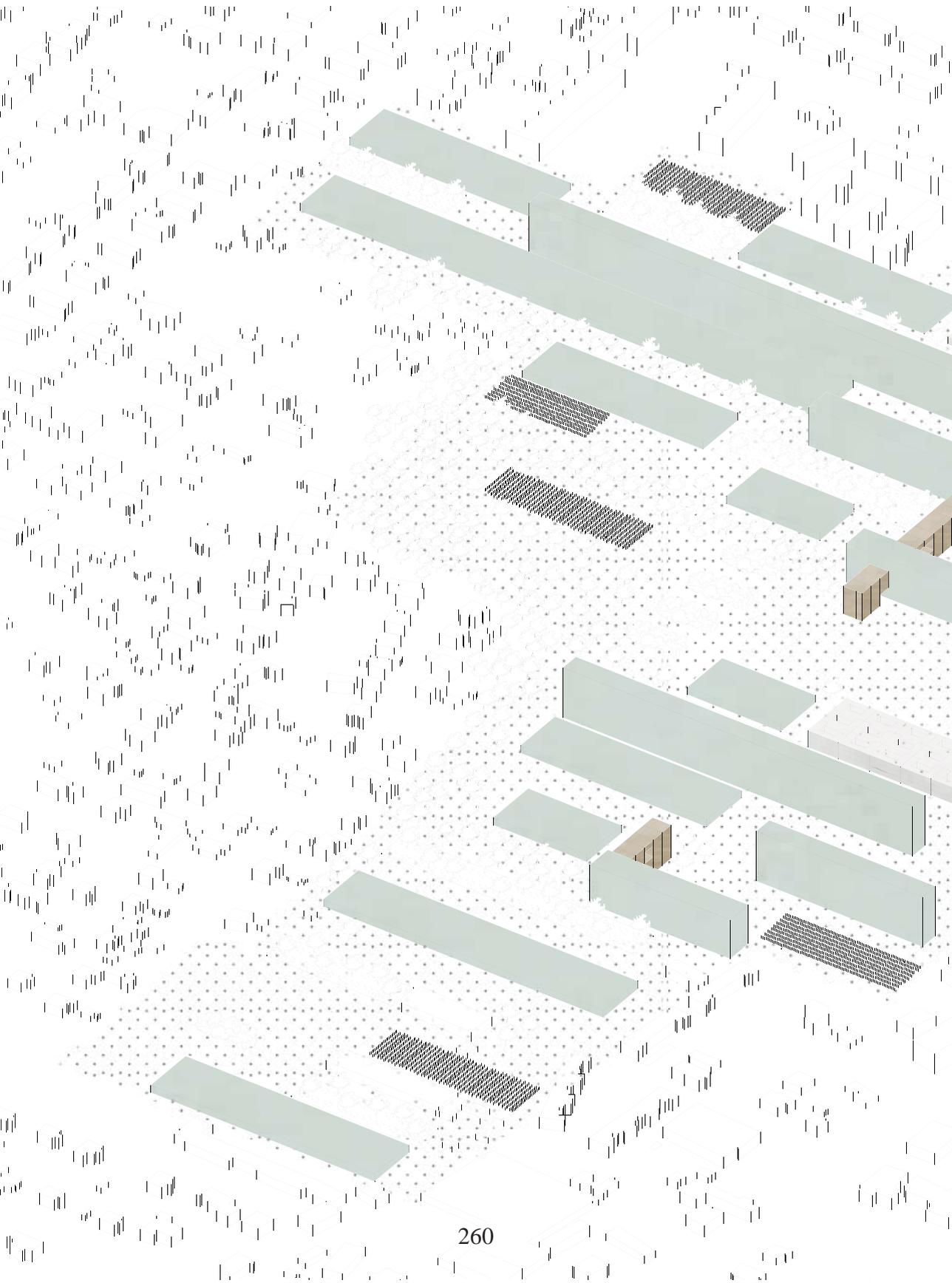
Um den Hauptteil des benötigten Stroms zu gewährleisten, sind dezentral über das Projektgebiet verteilt, Photovoltaikanlagen auf den Hausdächern angebracht. Es können natürlich noch weitere Flächen zur Stromproduktion herangezogen werden. Einen idealen Platz stellen die Flanken der Autobahn A2 sowie des Autobahnzubringers Graz-Ost dar, auch wenn der dadurch produzierte Strom nur einen Bruchteil der Gesamtmenge ausmacht. Die PV - Anlagen dienen in erster Linie dazu den Eigenbedarf der Häuser zu decken, können aber auch den gesamten Privatverkehr versorgen, vorausgesetzt alle Autobesitzer fahren Elektroautos. Diese könnten direkt zu Hause aufgetankt werden.

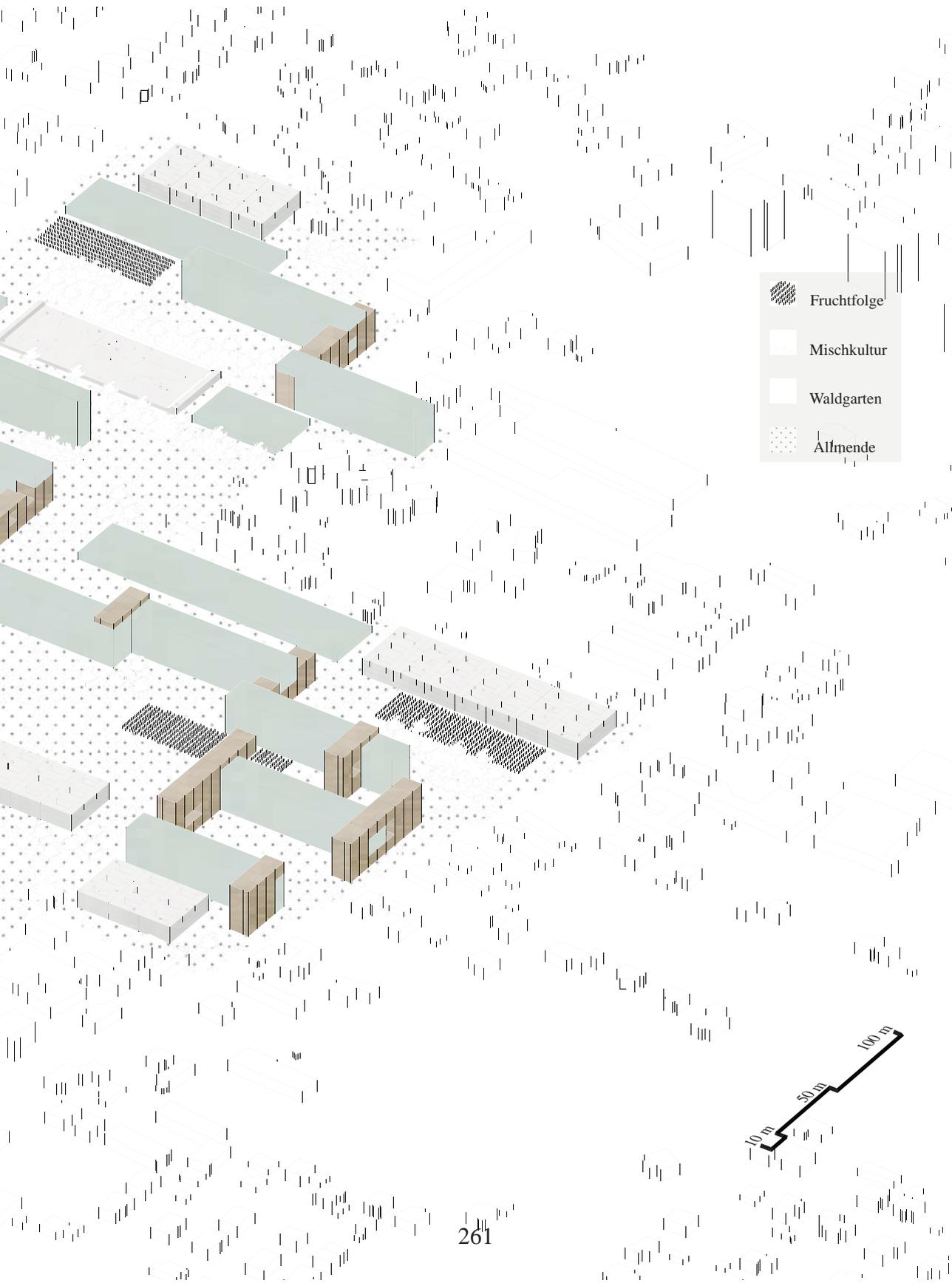




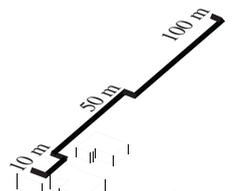
\* PV Anlage 34,8 ha  
(45% der bebauten Fläche bei 1 geschobiger Bebauung)

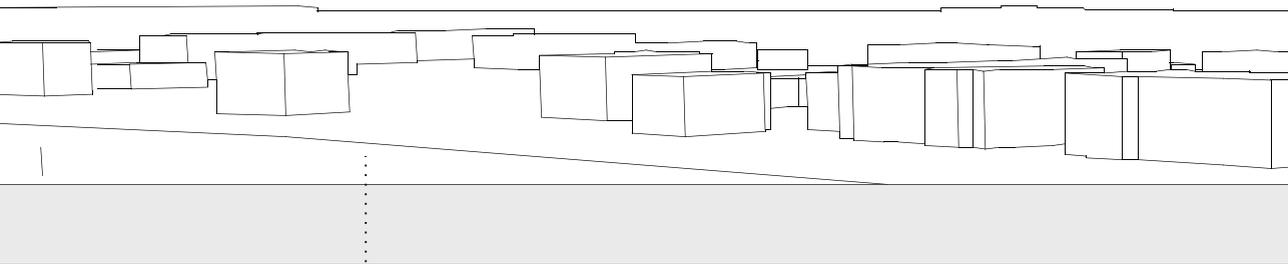




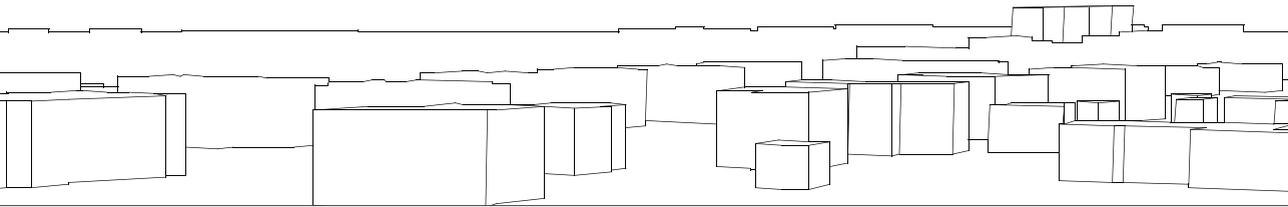


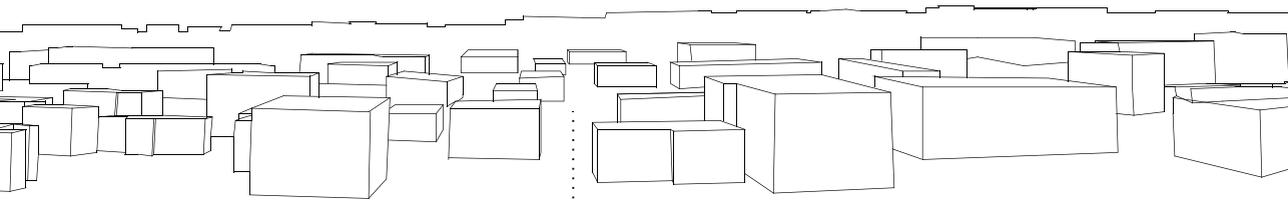
- Fruchtfolge
- Mischkultur
- Waldgarten
- Allmende



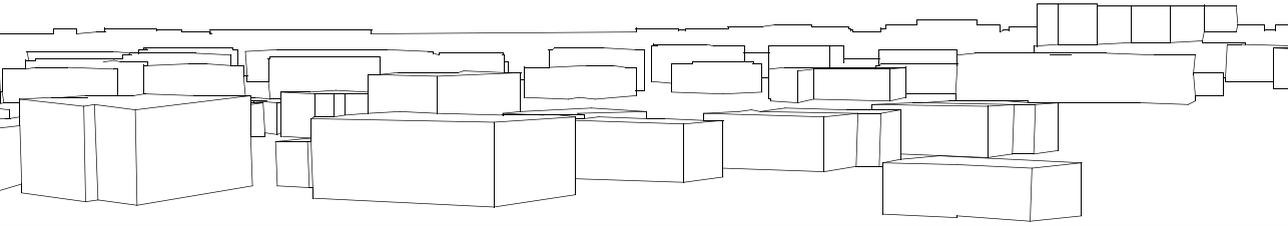


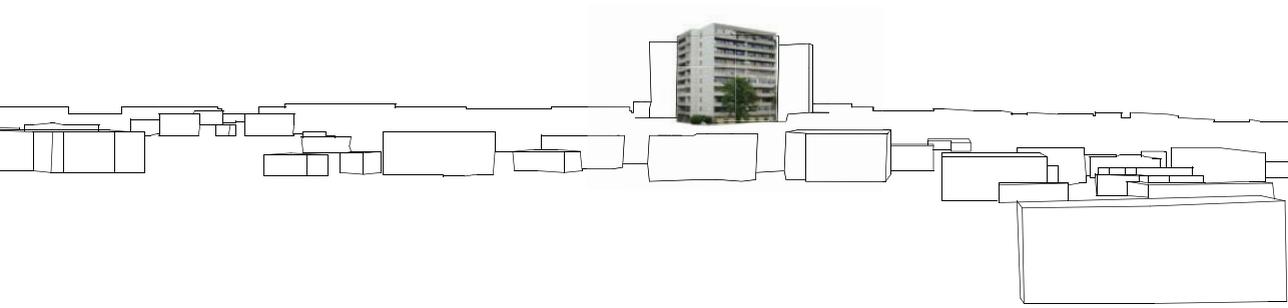
**Mur**

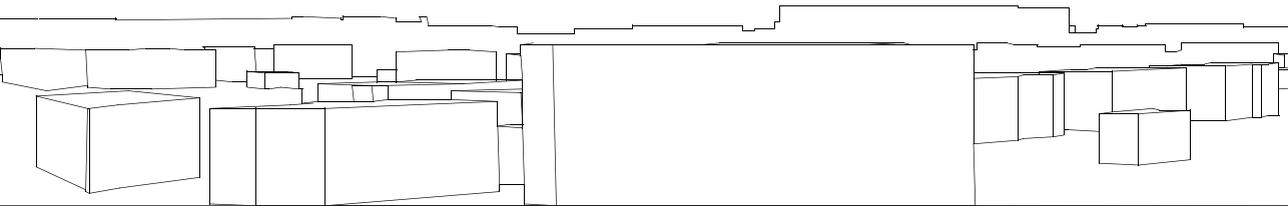


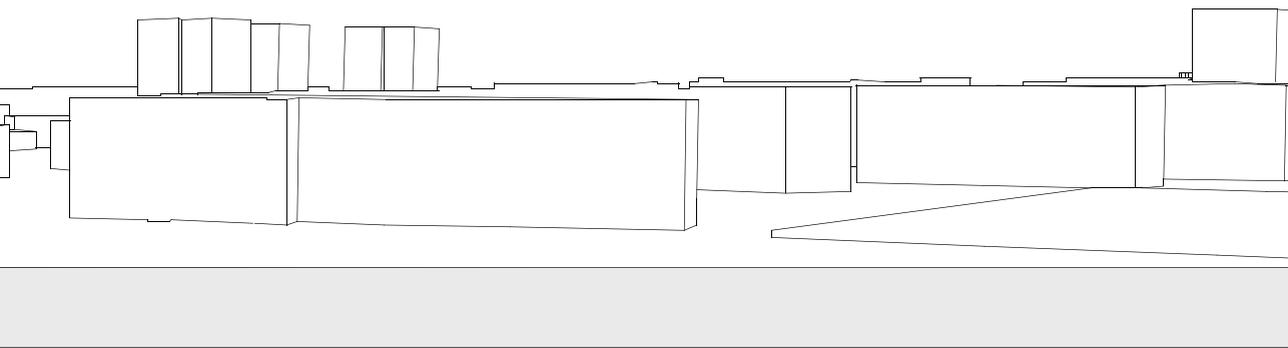


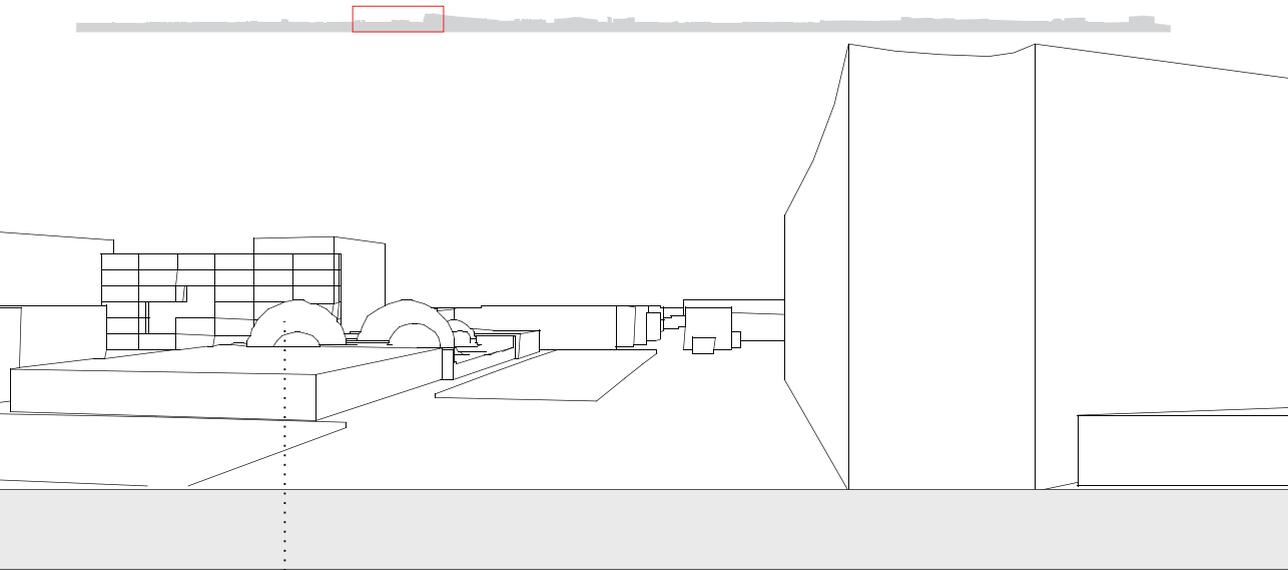
Naturgas SNG Tankstellen







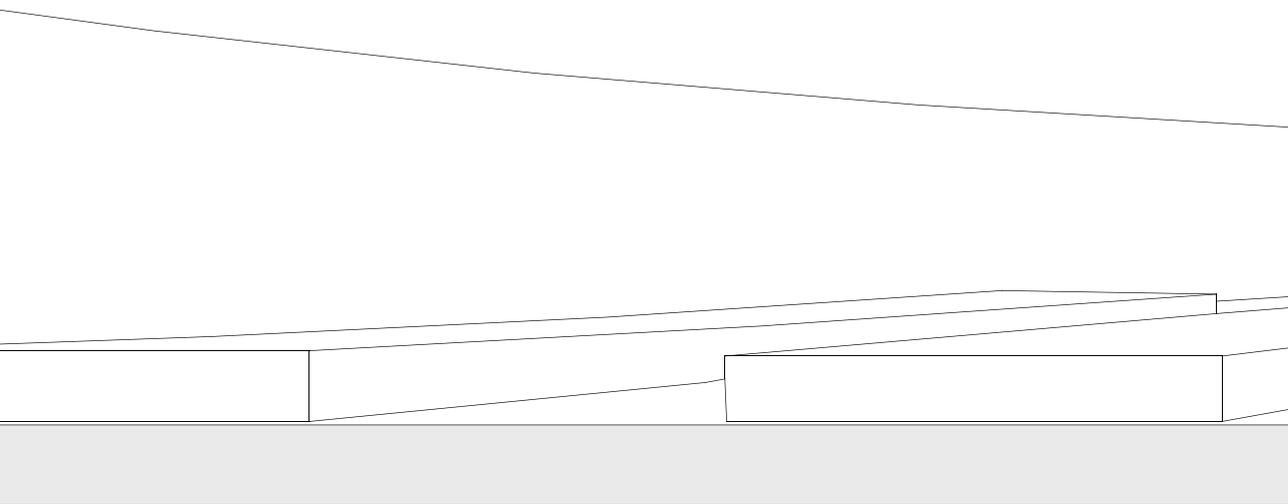


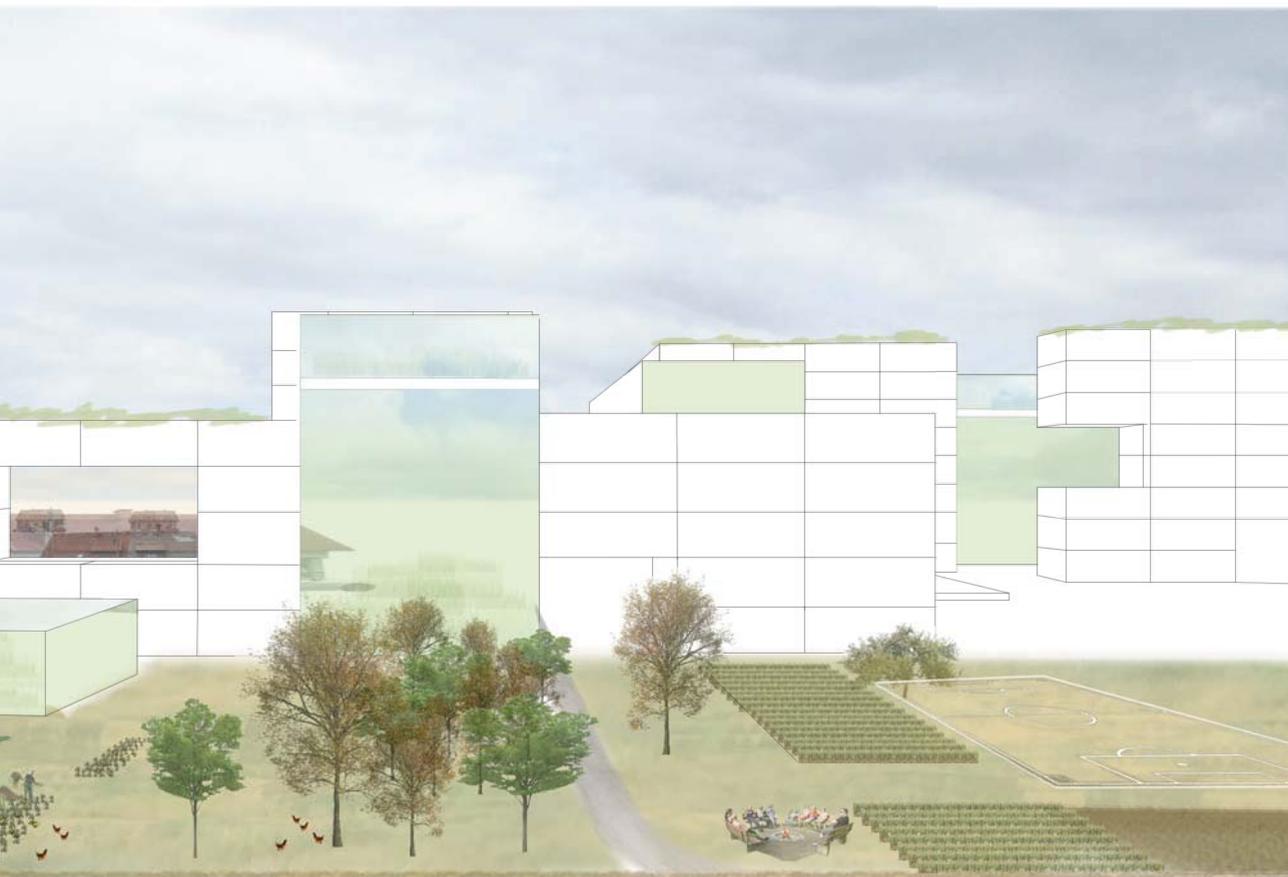
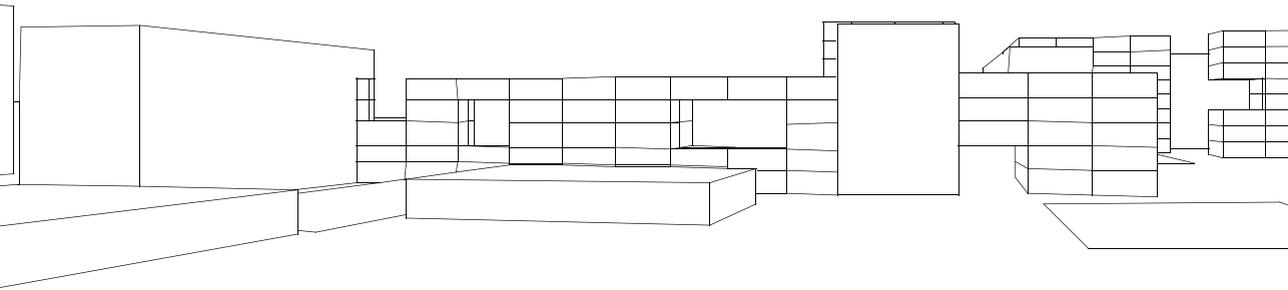


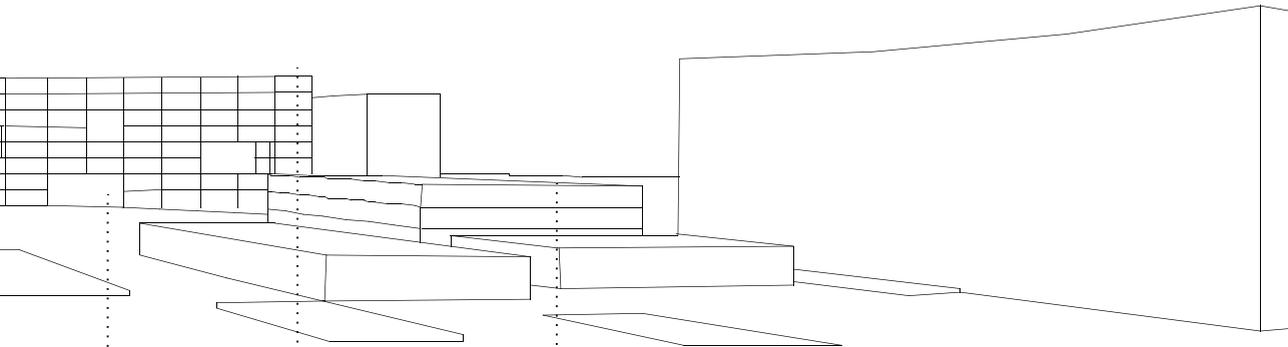
Skaterpark



Kläranlage und Biogaserzeugung







Gemeinschaftsterrassen und Dachgärten

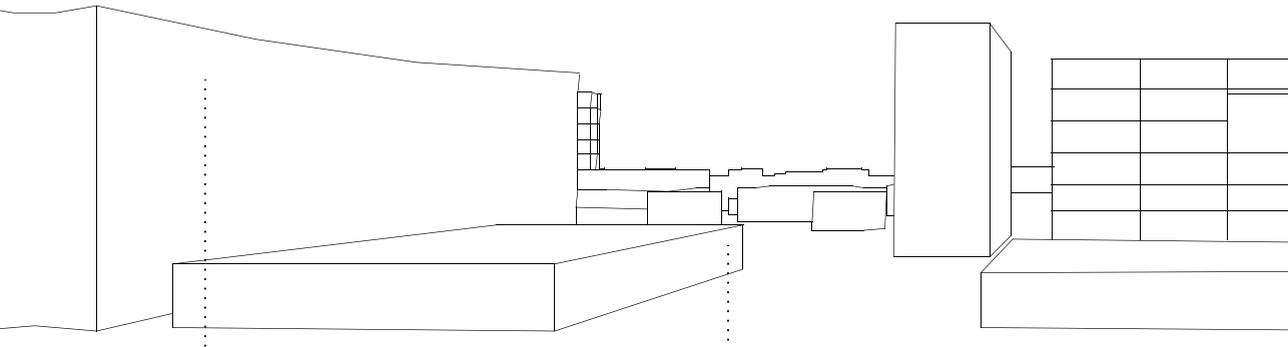


Photovoltaikanlagen auf den Dächern der horizontalen Gebäudetypen



Scheune und Wirtschaftstrakte an den Schnittstellen der Glashäuser und der Querriegel





vertikal orientierte Gewächshäuser

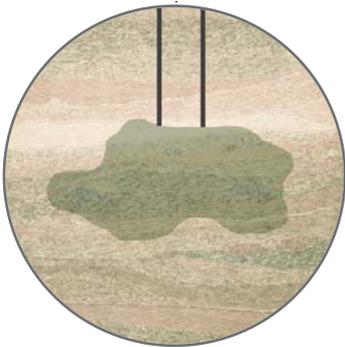
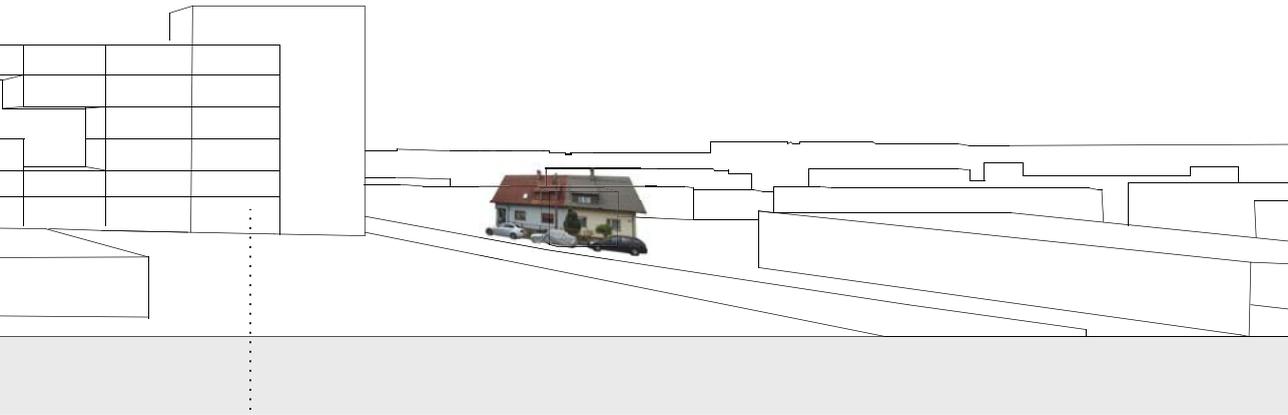


Atrienwohnungen

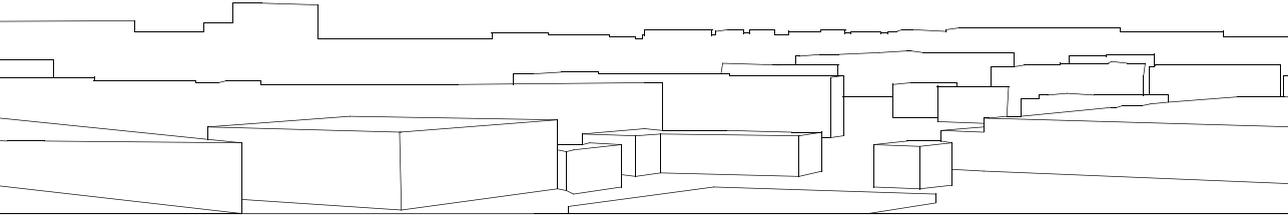
CSA Lebensmittelverteilung

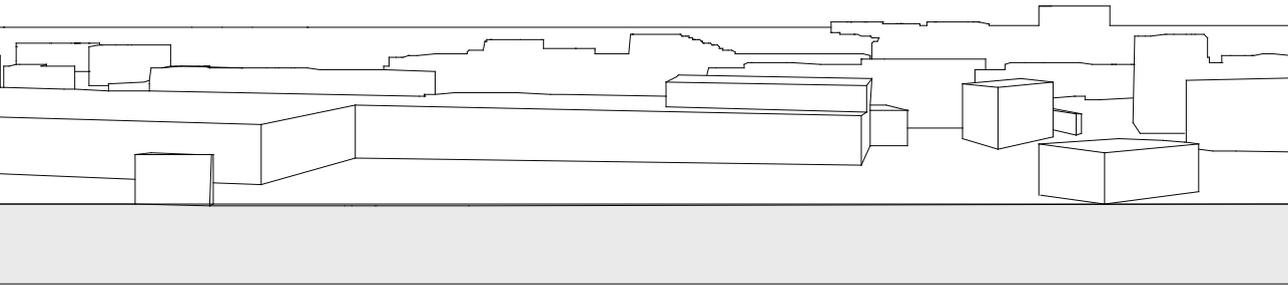


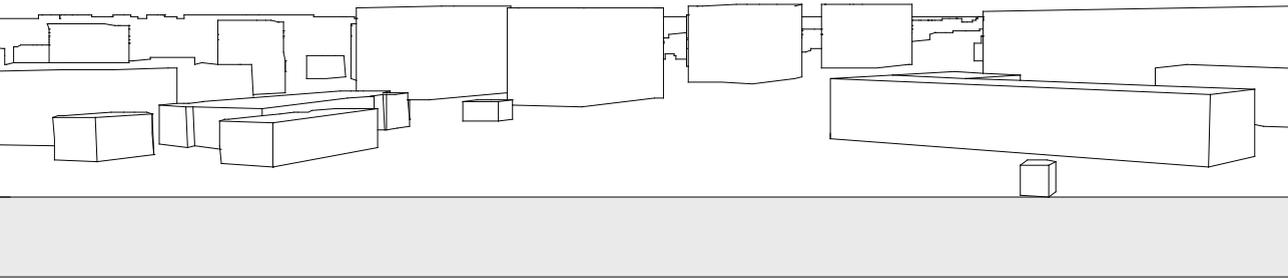
Ställe in Kombination mit den horizontalen Glashäusern

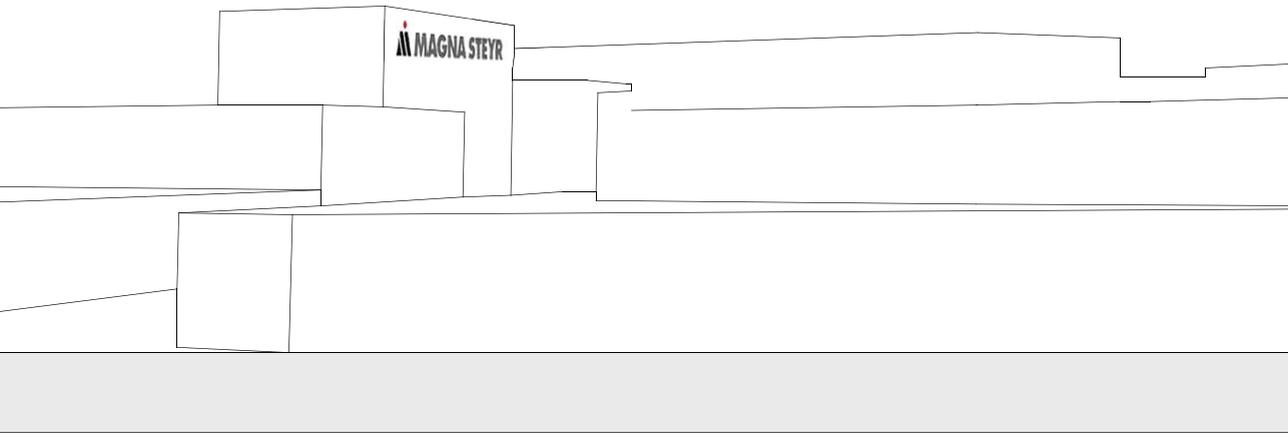


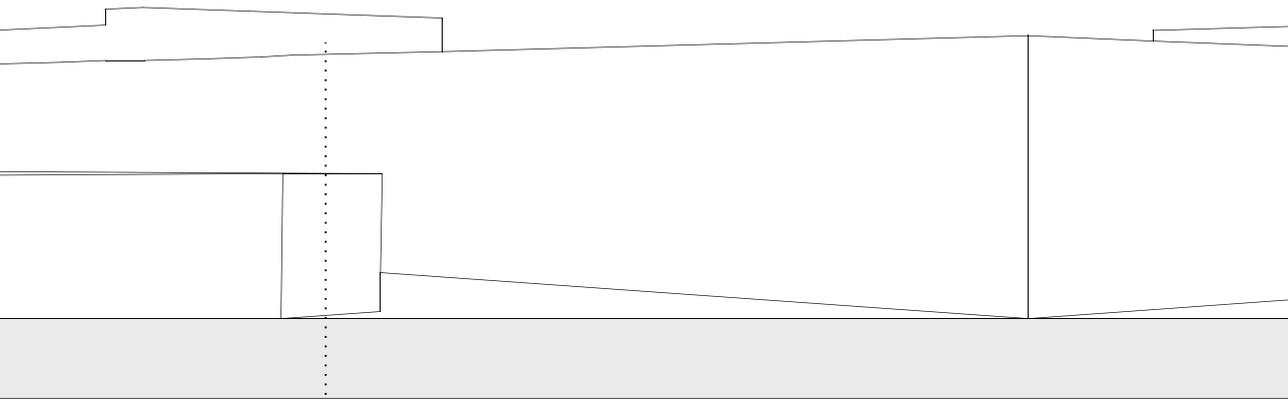
saisonaler Warmwasserspeicher



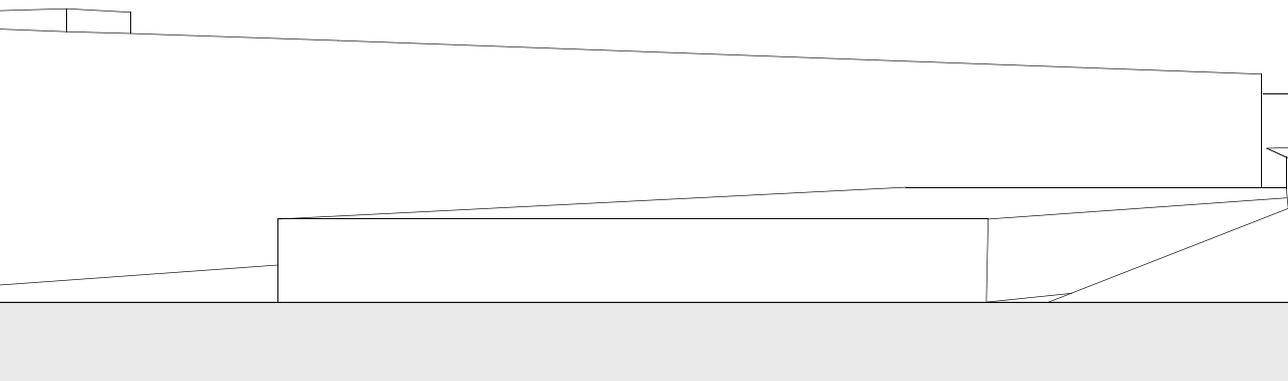


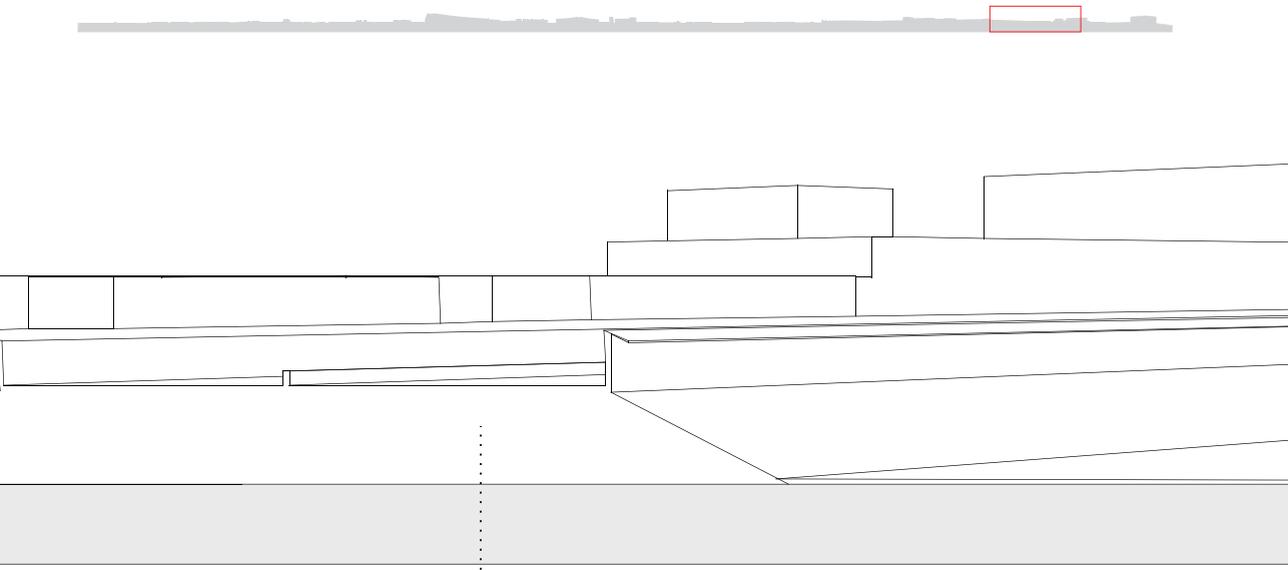






zusätzliche Glashaushfläche auf den  
Dächern des Magna Steyr Betriebs

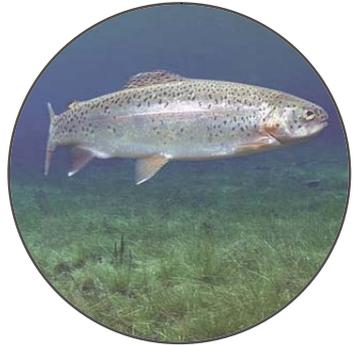




Photovoltaik Panele entlang der A2

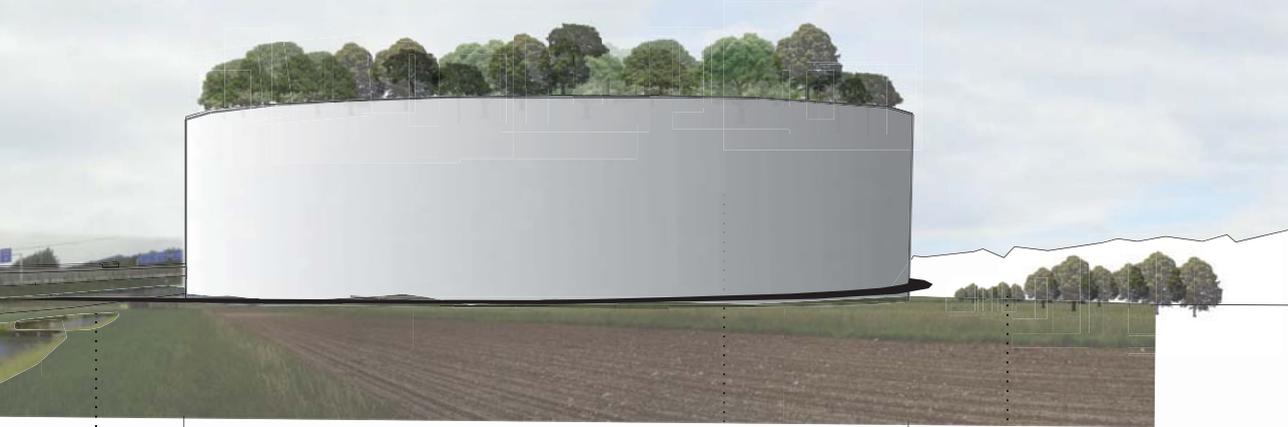


Acquakultur



Badeteiche





Pumpspeicherkraftwerk



Raabbach

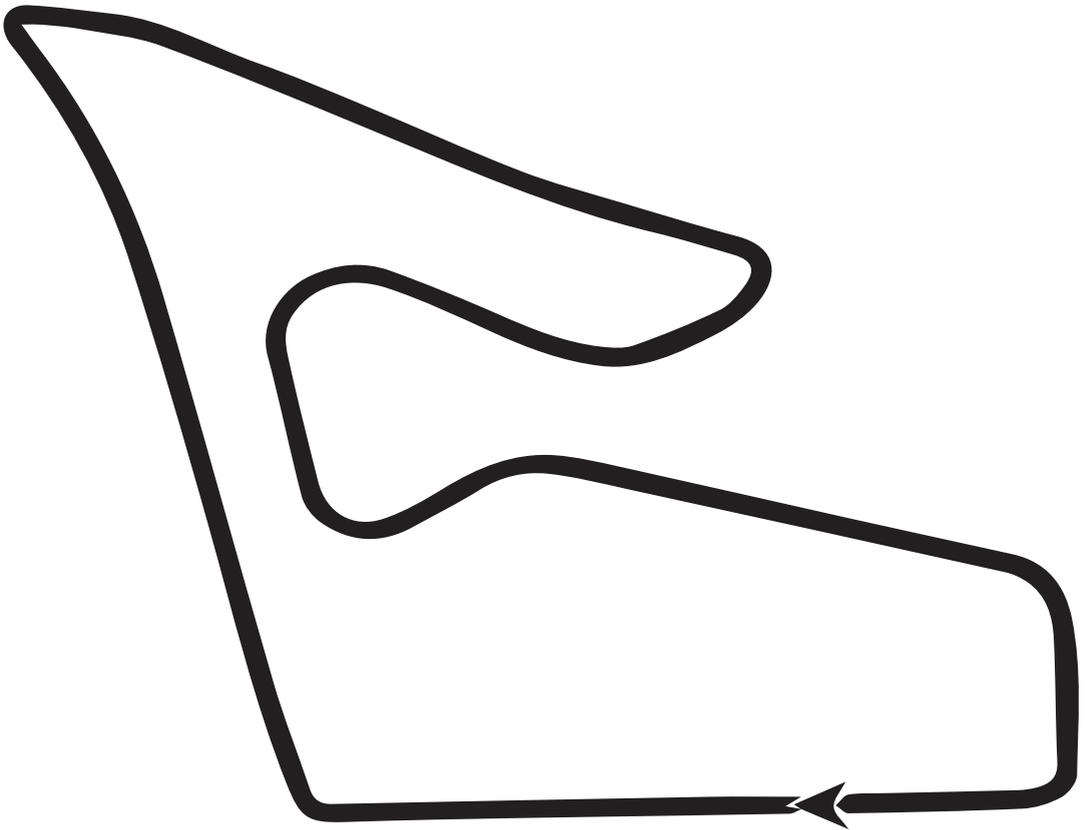








Community Supported Agriculture  
CSA - Flatschach



# Produzent

Flatschach und seine Einwohner

Sicheres Einkommen / Planungssicherheit

Wertschätzung der Arbeit / hochwertige Produkte

Mögliche Urlaubszeiten / Unterstützung bei Arbeitsausfall

Unterstützung bei Investitionskosten

Wissensvermittlung

Selbstbestimmte Arbeit / Unabhängigkeit vom globalen System

Absicherung bei Ernteausfällen

Gestaltung des Preises

Kontinuität bei der Arbeit

Nachhaltiger Energieeinsatz

größtmöglicher Absatz

Standortbedingte Produktion



Abb.1



# Konsument

Projekt Spielberg NEU GmbH (Red-Bull Ring)  
und dessen Besucher

Versorgung mit Lebensmitteln

Kontrolle über Herstellung

Urlaub am Bauernhof

Soziale Veranstaltungen

Kontakt und Zugang zur Natur

Mitspracherecht

Geldanlage

Selber anbauen / ernten

Anteil am Eigentum

Bedarfsorientierte Bestellung

Regionale hochwertige Produkte

Bequemer Vertrieb

Abb.2



Abb.3

## Flatschach

Flatschach ist ein Dorf mit rund 200 Einwohnern. In der näheren Umgebung leben noch weitere 100 Personen. Die wirtschaftliche Ausrichtung und auch das Ortsbild ist von Landwirtschaft geprägt. In den letzten Jahren nahm aber die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe stark ab. In der Beschreibung für das Projekt Spielberg NEU (Red-Bull Ring) wurde ein Rückgang von 20% in den letzten 10 Jahren verzeichnet.

Grund dafür dürfte die hohe Anzahl an kleinen Familienbetrieben sein.. Dieser Rückgang ist kein Sonderfall sondern allgemein in Europa zu bemerken. Am globalen Markt haben nur mehr Großbetriebe die Chance zu überleben.

Über die Generationen hat sich in Flatschach eine Bauernkultur, eine Tradition entwickelt. Für den Ort ist es enorm wichtig, dass er weiterhin bäuerliche Betriebe beherbergen kann. Großbetriebe, die aufgrund ihrer großmaßstäblichen Strukturen diese aus dem Ortskern auslagern müssten, hinterließen wahrscheinlich eine "Siedlungswüste". Der hohe Anteil an Leerstand würde das Siedlungsgefüge zerreißen und kleine Wohninseln, die sich zwischen ungenutzten Ställen und Scheunen verstreuen, in dem ehemaligen Ortskern zurücklassen.

Landwirtschaft soll weiterhin in Flatschach möglich sein und das in einem Umfeld, bei dem die Bewirtschaftung und die Produktion von hochwertigen Produkten im Vordergrund stehn. Darum verfolgt man das Konzept der Solidarischen Landwirtschaft. In diesem Projekt ist der englische Begriff, "CSA - community supported agriculture" etwas treffender, da sich hier eine Gemeinschaft entschließt, das Konzept der direkten Verbindung zwischen Konsument und Produzent umzusetzen.

<sup>34</sup> Projektbeschreibung  
2007, S.29

## Projekt Spielberg NEU GmbH (Red - Bull Ring)

In direkter Nachbarschaft zu Flatschach steht die größte Motorsportanlage Österreichs. Die Rennstrecke wurde 1969 als Österreich - Ring eröffnet, 1997 den neuen Standards entsprechend umgebaut und als A1 - Ring wieder eröffnet. 2004 übernahm Red - Bull die Anlage und baute sie bis zum heutigen Tag zum größten und "schönsten Spielplatz Österreichs" um.

Schwerpunkt ist natürlich der Motorsport. Man bietet dem Besucher allerlei Möglichkeiten sich mit einem der unzähligen Fahrzeuge in den Geschwindigkeitsrausch zu fahren. Gleichzeitig entwickelte sich rund um diese Anlage ein Tourismusangebot, das wiederum den Kontrast dazu liefern soll. Hohe Kulinarik bei gemütlicher Wirtshausmusik und Zeit zum Ausspannen, wird dem Adrenalin durchzogenen Besucher zum "Abkühlen" angeboten.

Der Anspruch an eine hochwertige regionale Küche und die großen Freiflächen am Ringgelände haben ein hohes Potential für eine eigene Bewirtschaftung.

Red - Bull bedient sich beim Marketing für die Anlage auch der bäuerlichen Traditionen. So wird die Wirtshausmusik und die steirische Tracht in ihren Räumlichkeiten gefördert.

Da man diese regionalen Traditionen für sein Image nutzt, ist man sich der Bedeutung einer bestehenden kleinstrukturierten Landwirtschaft sehr wohl bewusst. Man fördert eine kleinstrukturierte Landwirtschaft um die zukünftige Lebensmittelversorgung zu sichern. Die direkte Bindung mit den Bauern und den Bewohnern der Region in Form einer CSA sichert die Versorgung mit hochwertigen Lebensmitteln und resultiert in einer profitablen Synergie beider Parteien.

Die gesamten Freilandflächen dieser CSA werden bewirtschaftet und ihre Erträge anteilmäßig aufgeteilt. Der Anteil richtet sich natürlich auch nach dem geleisteten Beitrag (finanziell, arbeitstechnisch,...).

Landwirt

Motorsport

Erholung

Volkstum

Ernten

Kontakt

Camping

Haubenkoch

Wissensvermittlung





Abb.4



# Das System

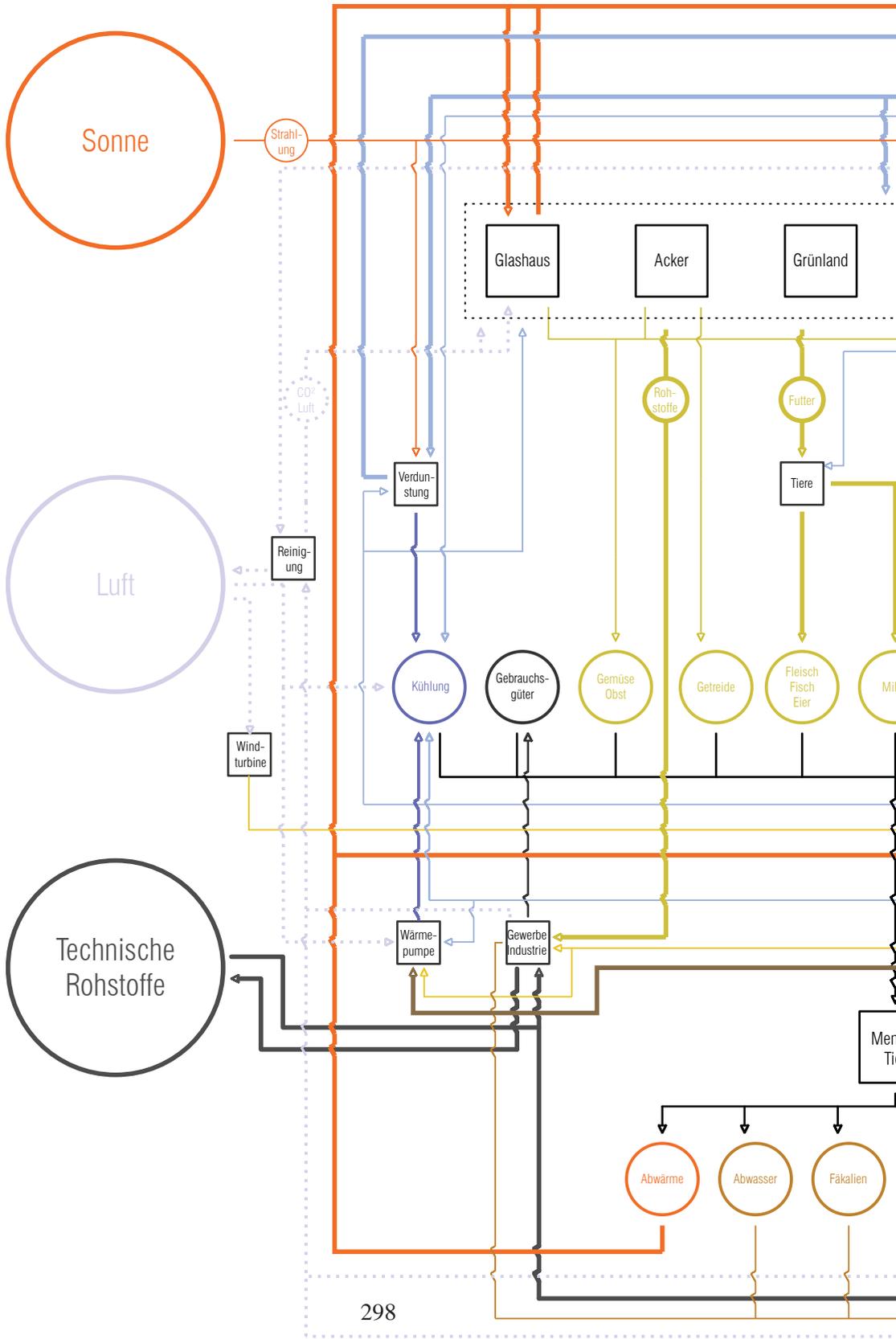
Grundlage der Analysen und Konzepte in dieser Arbeit war immer das Gedankenmodell von "Cradle - to - Cradle". Das angestrebte Ziel dieses Konzeptes ist es, ein Gleichgewicht zwischen den drei Standbeinen unserer Gesellschaft zu finden. Ökonomie, Ökologie und das Soziale sollen einen gemeinsamen Schnittpunkt finden um so eine profitable Synergie zu erzeugen. In Form von geschlossenen Kreisläufen soll dies bewerkstelligt werden. Daher wird für die Projekte der vorliegenden Arbeit ein Stoffflussdiagramm skizziert. Im Mittelpunkt dabei steht der Mensch mit seinen Bedürfnissen.

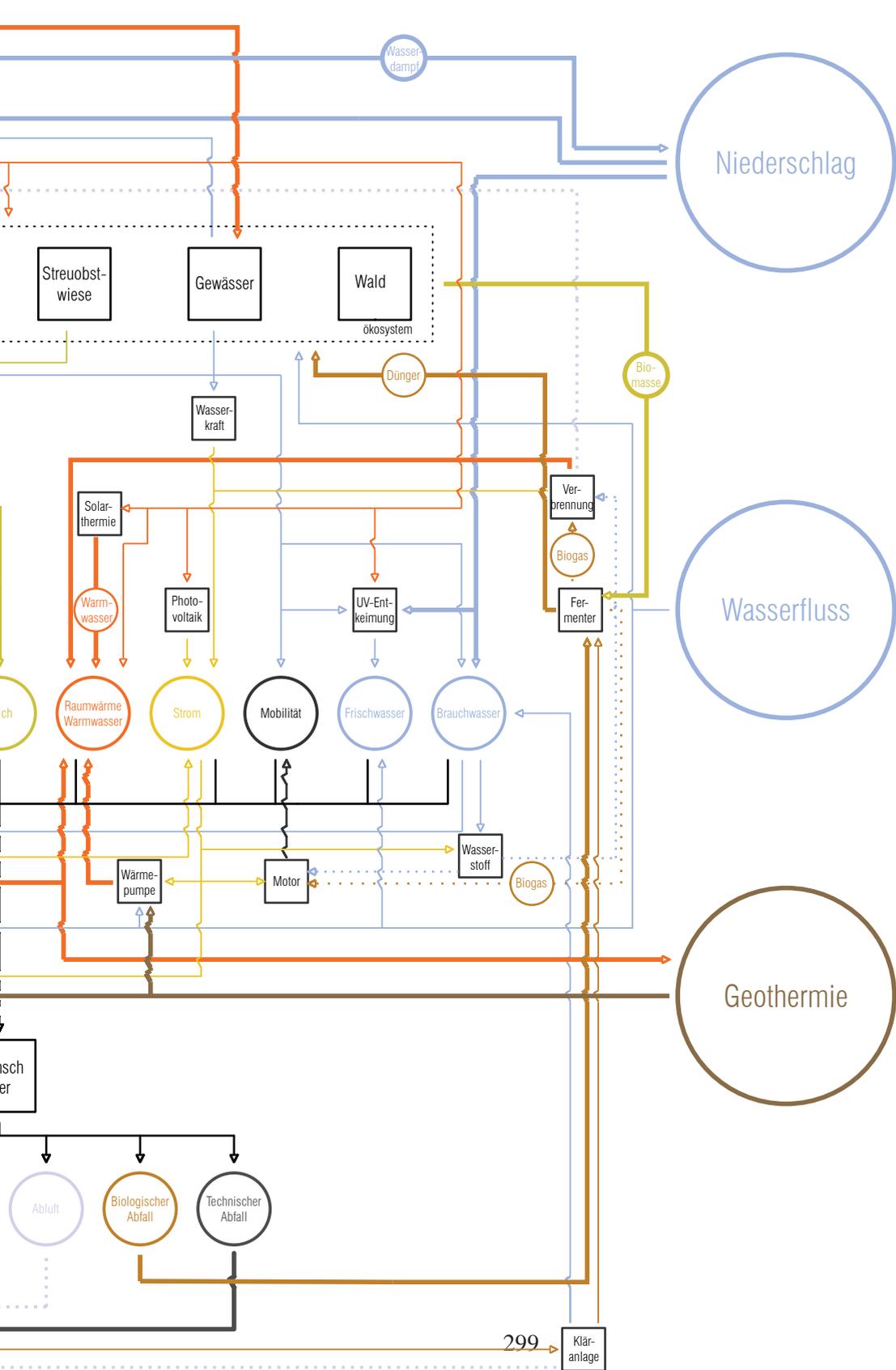
Welche stofflichen Bedürfnisse hat der Mensch?

Wie werden diese zur Verfügung gestellt?

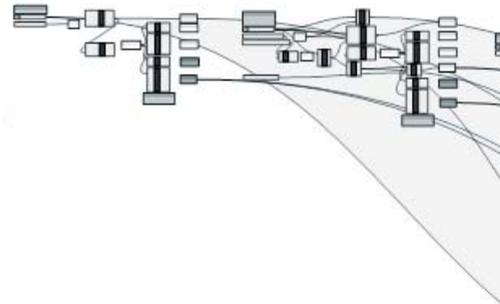
Was passiert mit den Stoffen, wenn sie nicht mehr gebraucht werden?

Bei genauer Betrachtung haben sich dabei sogenannte "Stoffwandler" herauskristallisiert. Es sind zentrale Elemente in der Arbeit, die gewisse Forderungen erfüllen und je nach Projekt unterschiedlich konzipiert werden müssen. Durch ihre Verknüpfung wird es möglich den Stoffkreislauf zu schließen.



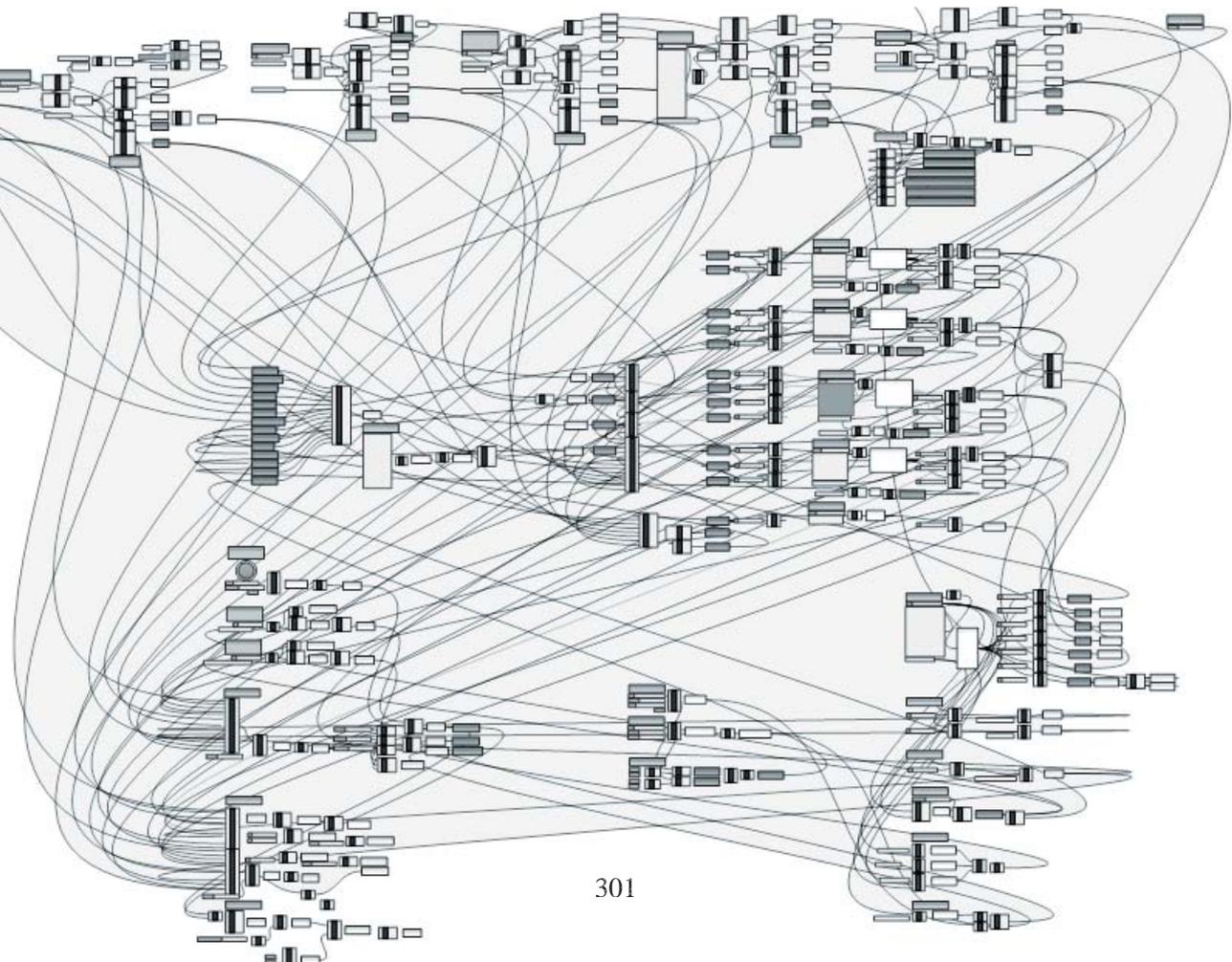


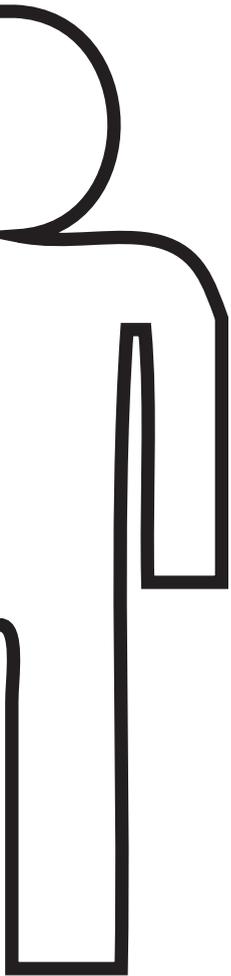
# Die Berechnung



Um einschätzen zu können, welche Größenordnung das Projekt bekommt, wenn man versucht, eine Vollversorgung der Bewohner zu erreichen, wurden Berechnungen dazu durchgeführt. Eine kurze Beschreibung der Herangehensweise und ein Bild sollen für die komplexe Berechnung genügen:

Mithilfe der Österreichischen Ernährungspyramide konnten der Lebensmittelbedarf eruiert werden. Daraufhin ergab sich eine Anzahl an Nutztieren. Deren Futterbedarf kombiniert mit dem Bedarf des Menschen ergab die Flächengröße. Dazu wurden beim Menschen noch der Energiebedarf, der Wärmebedarf und der Energiebedarf für seine Mobilität ermittelt. Die Abfälle beim Menschen, bei den Tieren und bei der landwirtschaftlichen Bearbeitung der Felder wurden ebenso berücksichtigt. All das, zusammengefügt in ein großes Netzwerk floss in die Dimensionierung der beiden Projekte ein.



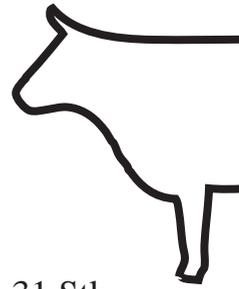


1.000 Pers

|                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| Wasser <sup>1</sup>              | 49,000 t/a                |
| Fleisch <sup>1</sup>             | 0,023 t/a                 |
| Fisch <sup>1</sup>               | 0,016 t/a                 |
| Eier <sup>1</sup>                | 0,009 t/a                 |
| Milchprodukte <sup>1</sup>       | 0,182 t/a                 |
| Getreide <sup>1</sup>            | 0,091 t/a                 |
| Obst u. Gemüse <sup>1</sup>      | 0,364 t/a                 |
|                                  |                           |
| Strombedarf <sup>2</sup>         | 2.828 kWh/a               |
| Warmwasser <sup>3</sup>          | 1.073 kWh/a               |
| Kochen <sup>3</sup>              | 250 kWh/a                 |
| Raumwärme <sup>3</sup>           | 153 kWh/m <sup>2</sup> /a |
|                                  |                           |
| Nutzfläche <sup>4</sup>          | 44,2 m <sup>2</sup>       |
|                                  |                           |
| PKW <sup>5</sup>                 | 583 Stk je 1.000 EW       |
| Fahrleistung <sup>6</sup>        | 13.033 km/a               |
| Verbrauch <sup>6</sup>           | 0,069 l/km                |
| LKW <sup>5</sup>                 | 48 Stk je 1.000 EW        |
| Fahrleistung <sup>6</sup>        | 13.033 km/a               |
| Verbrauch <sup>6</sup>           | 0,200 l/km                |
|                                  |                           |
| Schwarzwasser <sup>10</sup>      | 1,825 t/a                 |
| Organische Abfälle <sup>10</sup> | 0,160 t/a                 |
| Fette <sup>11</sup>              | 0,004 t/a                 |
| Grauwasser <sup>10</sup>         | 0,080 t/a                 |

### Milchkuh (48 Monate)

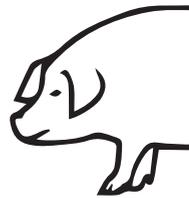
|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Wasser <sup>7</sup>           | 120 kg/d     |
| Gras <sup>7</sup>             | 25 kg/d (TS) |
| Milch <sup>8</sup>            | 20 kg/d      |
| Festmist <sup>9</sup>         | 52 kg/d      |
| Schlachtgewicht <sup>12</sup> | 650 kg       |



31 Stk

### Mastschwein (6 Monate)

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Wasser <sup>13</sup>          | 4,33 kg/d |
| Getreide <sup>14 15</sup>     | 1,08 kg/d |
| Eiweiß <sup>14 15</sup>       | 0,36 kg/d |
| Festmist <sup>9</sup>         | 2,74 kg/d |
| Schlachtgewicht <sup>12</sup> | 110 kg    |



142 Stk

### Legehennen (17 Monate)

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Wasser <sup>16</sup>          | 0,30 kg/d |
| Getreide <sup>16</sup>        | 0,06 kg/d |
| Eiweiß <sup>16</sup>          | 0,06 kg/d |
| Eier <sup>16</sup>            | 0,03 kg/d |
| Festmist <sup>9</sup>         | 0,08 kg/d |
| Schlachtgewicht <sup>16</sup> | 1,60 kg   |



820 Stk

### Forelle (18 Monate)

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Wasserzufluss <sup>17</sup>   | 1 l/s (pro 100kg Fischbesatz) |
| Wasser <sup>17</sup>          | 0,04 m <sup>3</sup>           |
| Schlachtgewicht <sup>17</sup> | 0,35 kg                       |

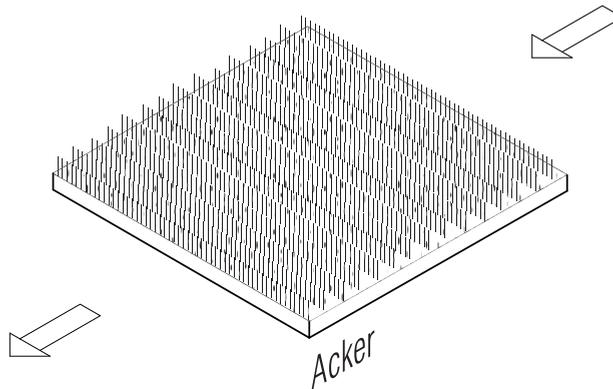


46.000 Stk

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



|                            |         |                               |         |                                    |                       |
|----------------------------|---------|-------------------------------|---------|------------------------------------|-----------------------|
| Weizen <sup>19</sup>       | 5 t/ha  | Stroh <sup>19</sup>           | 6 t/ha  | Biogas Stroh <sup>22</sup>         | 163 m <sup>3</sup> /t |
| Mais <sup>19</sup>         | 11 t/ha | Maisstroh <sup>19</sup>       | 11 t/ha | Biogas Maissilage <sup>22</sup>    | 202 m <sup>3</sup> /t |
| Brokkoli <sup>20</sup>     | 21 t/ha | Brokkolipflanze <sup>21</sup> | 5 t/ha  | Biogas Organ. Abfall <sup>22</sup> | 100 m <sup>3</sup> /t |
| Speisekürbis <sup>20</sup> | 50 t/ha | Kürbispflanze <sup>21</sup>   | 12 t/ha |                                    |                       |

Der Acker ist mit Abstand die intensivst genutzte Kulturfläche in der Landwirtschaft. Für seine Nutzung wird die Landschaft sowohl in ihrer Topographie als auch in ihrer Bodenqualität am stärksten beansprucht. Die heutige globalisierte Landwirtschaft formt rationalisierte monotone Landstriche, die nur durch intensiven Energieeinsatz (Pflug, Pestizide, Kunstdünger, Bewässerungsanlagen...) erhalten werden. Solche von Chemie verseuchten und erodierten Böden können erst durch jahrelangen "Bodenaufbau" für den ökologischen Landbau genutzt werden.

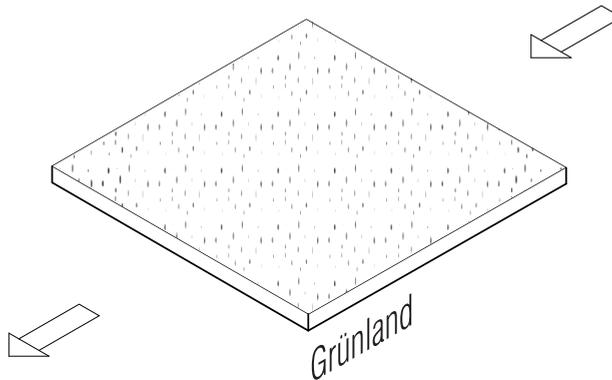
Dass die Art der Bewirtschaftung unserer Böden auch Einfluss auf unser Klima nimmt, zeigt eine Studie von Bio Austria. Darin wird angegeben, dass durch biologischen Ackerbau ca. 400kg CO<sub>2</sub>/ha/Jahr im Humus gebunden werden. Während es in der konventionellen Anbauweise zur Freisetzung von ca. 200kg CO<sub>2</sub>/ha/Jahr kommt.

Eine ökologische Anbauweise ist für uns Grundvoraussetzung. In Fruchtfolge werden abwechselnd in Synergie Getreide-, Eiweißpflanzen und Feldgemüse angebaut. Mischkultur und Waldgarten sind abgestimmte Anbaumethoden von Kulturpflanzen die zum Erhalt der Bodenqualität beitragen. Der Anfall von biologischem Abfall (Stroh, Ernterückständen) kann natürlich direkt in den Boden eingearbeitet werden. In unserem Projekt werden diese Abfälle energetisch genutzt und erst nach Fermentation in der Biogasanlage wieder auf dem Feld ausgebracht. Durch diese energetische Nutzung wird auch die Freisetzung zusätzlicher Klimagase am Feld unterbunden.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



Extensivgrünland<sup>23</sup> 3,4 t/ha  
 Wirtschaftsgrünland<sup>23</sup> 8 t/ha  
 Feldfuttergrünland<sup>23</sup> 10 t/ha

Biogas Grassilage<sup>22</sup> 172 m<sup>3</sup>/t

Grünland weist im Vergleich zu Ackerflächen einen höheren Humusgehalt auf, wonach auch die CO<sub>2</sub> - Speicherung dieser Flächen um ein Vielfaches höher ist.

In den letzten Jahren wurden verstärkt Kraftfuttermittel in der Tierhaltung eingesetzt. Dies führte zum Umbruch von Grünlandflächen in Ackerflächen und zur Freisetzung enormer Mengen an Klimagasen.

Ein weiterer negativer Aspekt ist die daraus resultierende Nahrungsmittelkonkurrenz zwischen dem Rind und dem Menschen. Riesige Flächen sind nötig um den Kraftfuttermittelbedarf zu decken. Dafür wird auch nicht vor Savannen- und Tropenwaldflächen halt gemacht.

Im gleichen Maße wie die Tiere an Gewicht durch das Kraftfuttermittel zulegen, schlägt sich dieses auf ihre Gesundheit nieder. Auch hier gilt wieder, es wird sehr viel Aufwand betrieben um diese Ertragsstufe zu halten.

Grünlandflächen zeichnen sich durch eine hohe Biodiversität aus und können als sogenannte Ausgleichsflächen nützlich für ein funktionierendes Biotop sein. Pestizid- und Kunstdüngereinsatz für eine ertragreiche Feldfutterwirtschaft sind daher kontraproduktiv.

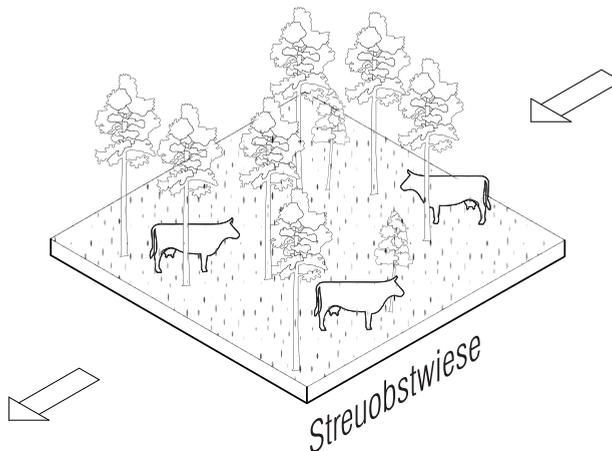
Natürlich muss aber dieser Nährstoffabtrag durch die Verfütterung wieder ausgeglichen werden. Traditionellerweise erfolgt dies durch die Rückführung von Mist und Gülle.

Die bei der Landschaftspflege anfallende Grassilage kann zur Erzeugung von Biogas verwendet und wieder als Naturdünger ausgeführt werden.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



Obstbäume<sup>24</sup> 76 Stk/ha  
 Obst<sup>24</sup> 14 t/ha  
 Extensivgrünland<sup>23</sup> 3,4 t/ha

Baumschnitt<sup>25</sup> 1 t/ha

Holzgas<sup>26</sup> 833 m<sup>3</sup>/t  
 (ca. 1/5 Energiegehalt von Biogas)  
 Biogas Grassilage<sup>22</sup> 172 m<sup>3</sup>/t

Die Streuobstwiese stellt in der vorliegenden Arbeit primär eine Ausgleichsfläche dar, die ein intaktes Biotop beinhaltet. Baum, Strauch und Bodendecker als Stockwerksaufbau geben einen vielfältigen Lebensraum für unterschiedlichste Lebewesen.

Die Nutzungsmöglichkeiten sind auf eine extensive Beweidung, die einmalige Mahd vor der Ernte des Obstes und eben die Obsternte selbst, beschränkt. Ihren wirtschaftlichen Nutzen erzeugt sie erst durch ihre Nähe zu bewirtschafteten Flächen. Das vielfältige Angebot an Lebensräumen beugt einem vermehrten Schädlingsaufkommen vor. Der Schutz vor Wind durch Bäume und Sträucher verhindert eine Erosion der Ackerböden.

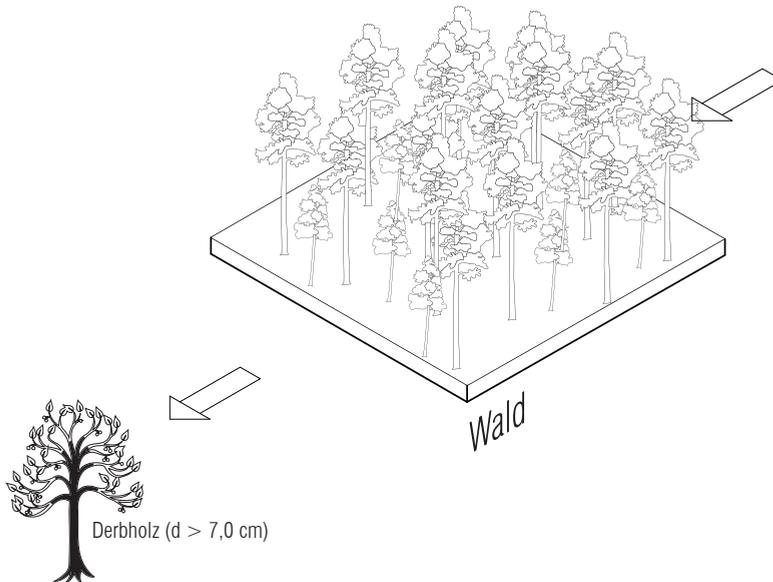
Berücksichtigt man noch die Alternanz der Obstkulturen (Schwankung des Fruchtertrags im 2-jährigen Rhythmus), kann dies zur Einteilung der Weideflächen genutzt werden und unterstreicht die mögliche Koexistenz von Beweidung und Obstanbau.

Natürlich kann durch Sortenwahl eine solche Alternanz verhindert werden und damit eine jährliche Ernte erfolgen. Gleichzeitig erhöht sich damit aber auch der Aufwand an Pflegetätigkeiten und es würde wohl wieder einer Plantagenanlage bedürfen, um dies ökonomisch rechtfertigen zu können. Dies widerspricht aber dem Sinn einer Ausgleichsfläche und dem möglichen Nutzen eines Biotops.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



Nadelwald (Derbholz)<sup>27</sup> 3,0 t/ha  
 Laubwald (Derbholz)<sup>27</sup> 4,0 t/ha

Hackgut<sup>28</sup> ca. 45%  
 Stammholz<sup>28</sup> ca. 55%

Holzgas<sup>26</sup> 833 m<sup>3</sup>/t  
 (ca. 1/5 Energiegehalt von Biogas)

Der Wald gilt als “der CO<sub>2</sub> - Speicher” der Natur. Die großen Mengen an Biomasse die in einem gesunden Wald anfallen, benötigen auch eine große Menge an Ressourcen. Durch die Photosynthese wird CO<sub>2</sub> aus der Luft in der Biomasse gebunden und der für uns lebenswichtige Sauerstoff abgegeben.

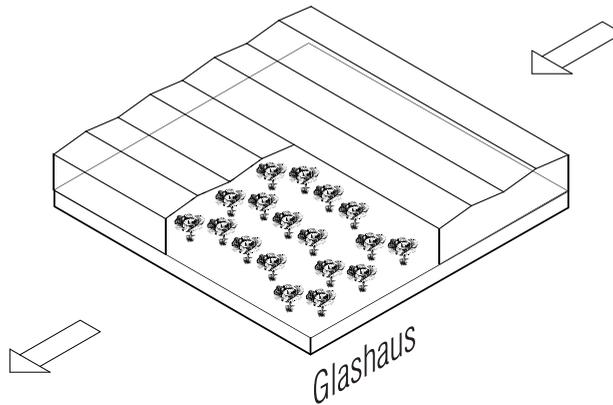
Die Aufforstung von Wäldern kann also als Instrument für den Klimaschutz gesehen werden. Verwendet man nun Holz als Energieträger, ist die Summenrechnung gleich null, da das gebundene Kohlendioxid wieder freigegeben wird. Einen weitaus höheren Beitrag kann dabei aber Holz als Baumaterial liefern. Durch den Vorzug für Holz können erstens energiefressende Baumaterialien eingespart und CO<sub>2</sub> langfristig gespeichert werden.

Bei der Bewirtschaftung der Wälder ist auch darauf zu achten, dass die intensive Nutzung einen Nährstoffabtrag bedeutet und langfristig einem kontinuierlichen Biomassezuwachs schadet. Betrachtet man die Physiologie des Baumes, so enthalten Laub und Nadeln im Vergleich mehr Nährstoffe als die verholzten Bereiche. Der weiteren Nutzung wird daher nur das sogenannte Derbholz (Holz mit einer Dicke von > 7cm) zugeführt. Äste, Nadeln, usw. verbleiben im Wald. Dieses Derbholz wird bei der Verarbeitung wiederum in Stammholz (Rohstoff für Bauholz) und Hackgut (Rohstoff für Industrieerzeugnisse und Energieerzeugung) unterschieden.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a,  
 Zeltweg 797 mm/a

CO<sub>2</sub>



Tomaten<sup>20</sup> 160 t/ha  
 Gurken<sup>20</sup> 200 t/ha

Tomatenpflanze<sup>21</sup> 40 t/ha  
 Gurkenpflanze<sup>21</sup> 50 t/ha

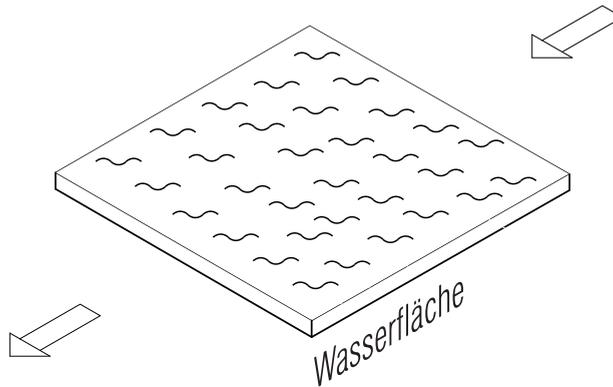
Biogas Organ. Abfall<sup>22</sup> 100 m<sup>3</sup>/t

Die einzige "technische" Fläche im vorliegenden Projekt ist das Glashaus. Der Grund für ein solches technisches Element liegt in der größeren Diversität in der Lebensmittelversorgung und in einem höheren Flächenertrag. Der Schutz vor Witterungseinflüssen wirkt sich positiv auf mögliche Wetterextreme und eine über die Jahreszeiten hinweg durchgehende Vegetationsperiode aus. Darüber hinaus können auch Lebensmittel angebaut werden, die normalerweise in unseren Breiten nicht gedeihen würden.

Großes Augenmerk ist hier auf den Energiestrom zu legen. Die großen Glasflächen bewirken bei Sonnenschein eine Überhitzung und bei Nacht oder Bewölkung eine starke Abkühlung. Ziel ist es, die überschüssige Energie zu speichern, um so diese Schwankungen auszugleichen. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten, in Form von Wassertanks, oder durch Tiefspeicher. Der Wassertank funktioniert im Prinzip wie ein konventioneller Boiler. Beim Tiefspeicher wird das erwärmte Wasser in die Tiefe gepumpt und gibt dort die gespeicherte Energie ans Erdreich ab. Zu einem späteren Zeitpunkt kann dieses wieder "gefördert" werden. Die intensive Bewirtschaftung verursacht auch einen starken Nährstoffabtrag. Dieser kann durch Naturdünger (aus der Biogasanlage) oder durch nährstoffreichem Wasser (Abwasser von Fischzucht oder Kläranlage) wieder zugeführt werden. Auch eine sogenannte CO<sub>2</sub>-Düngung bewirkt eine Steigerung des Ertrags. Aus diesem Grund birgt das im Glashaus auch ein großes Potential an baulichen Synergien.

Globalstrahlung<sup>18</sup>  
 Graz 1.130 W/m<sup>2</sup>/a,  
 Zeltweg 1.150 W/m<sup>2</sup>/a

Niederschlag<sup>18</sup>  
 Graz 830 mm/a  
 Zeltweg 797 mm/a



Fischbesatz<sup>29</sup> 10 kg/m<sup>3</sup>  
 (z.B. Regenbogenforelle)

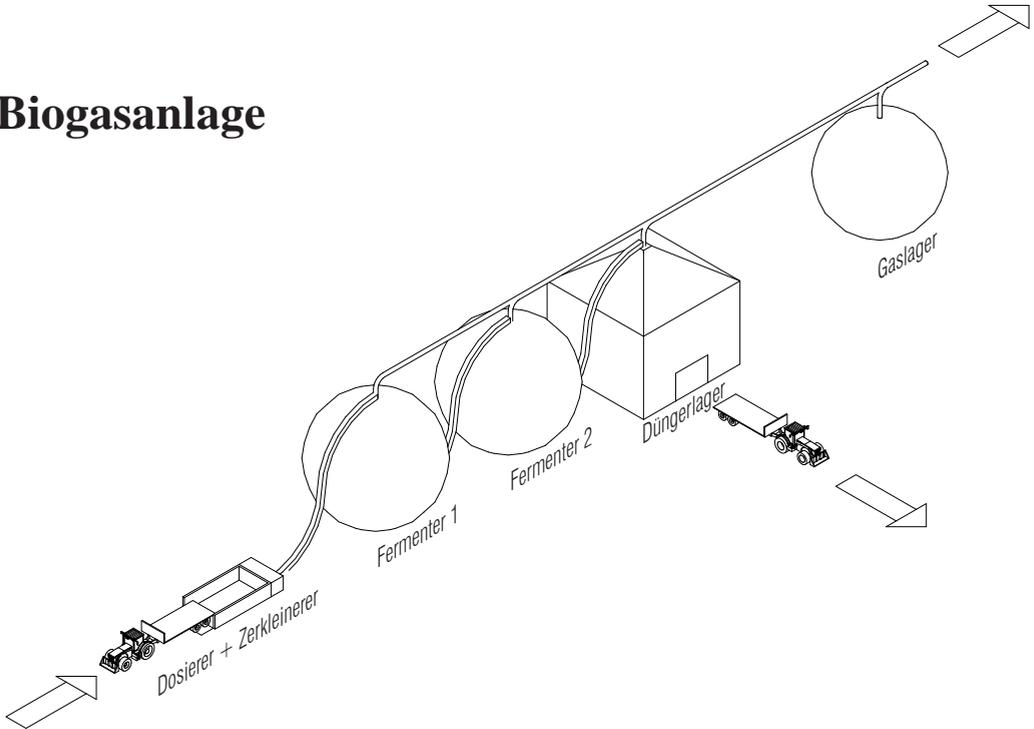
Mindesttiefe 2,0 m

Wasserkraft<sup>30</sup>  
 $P_{el} [W] = 7000 \times Q_p [m^3/s] \times H_n [m]$   
 (Näherungsweise für Kleinkraftwerke)

Neben Sonnenlicht und Nährstoffen (CO<sub>2</sub>) benötigen die konzipierten Flächen natürlich auch Wasser. Die Bezeichnung, Steiermark - das grüne Herz Österreichs, weist schon auf eine ausreichende Wasserversorgung hin. Wir haben den glücklichen Umstand, dass unsere Niederschläge für das Gedeihen einer gesunden Vegetation ausreichen. In den letzten Jahren kam es aber immer wieder zu Wetterextremen, die sich nachteilig auswirkten. Dabei war zu beobachten, dass gerade ökologisch bewirtschaftete Flächen weniger anfällig sind als konventionelle. D.h. auch die Art der Bewirtschaftung hat einen großen Einfluss.

Weiters sehr negativ wirkt sich aus, dass allgemein die Tendenz besteht, Wasserflächen eher trocken zu legen und anfallendes Wasser schnell abzuleiten. Gerade die steigende Häufigkeit der Wetterextreme berechtigt Ausgleichsflächen wie Wasserrückhaltebecken. Dafür bedarf es aber keiner großartigen Ingenieursprojekte, wie sie zur Zeit in der Steiermark als Reaktion auf die Katastrophen der letzten Jahre forciert werden. Bei starken Regenfällen kann ein System aus Teichen den sprunghaften Anstieg des Wasserflusses verhindern. Ebenso kann bei Trockenperioden auf die Wasserspeicher zurückgegriffen werden. Als Biotop für zahlreiche Lebewesen, wirkt sich ihre Nähe auch positiv auf bewirtschaftete Flächen aus. Und um auch einer wirtschaftlichen Nutzung nicht abgeneigt zu sein, können diese Wasserflächen natürlich auch für die Fischzucht und bei entsprechender Topographie energetisch verwendet werden.

# Biogasanlage



|                                 |           |   |        |                           |
|---------------------------------|-----------|---|--------|---------------------------|
| Fermentationszeit <sup>22</sup> | 40 Tage   | ca. 65% Methan (CH <sub>4</sub> ) <sup>22</sup>       | Biogas | 531.000 m <sup>3</sup> /a |
| Biologischer Abfall             | 3.140 t/a | ca. 35% Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) <sup>22</sup> |        |                           |
|                                 |           | Biogas <sup>22</sup> 5,0 - 7,5 kWh/m <sup>3</sup>     |        |                           |
|                                 |           | (Erdgas <sup>22</sup> ca. 10,0 kWh/m <sup>3</sup> )   |        |                           |

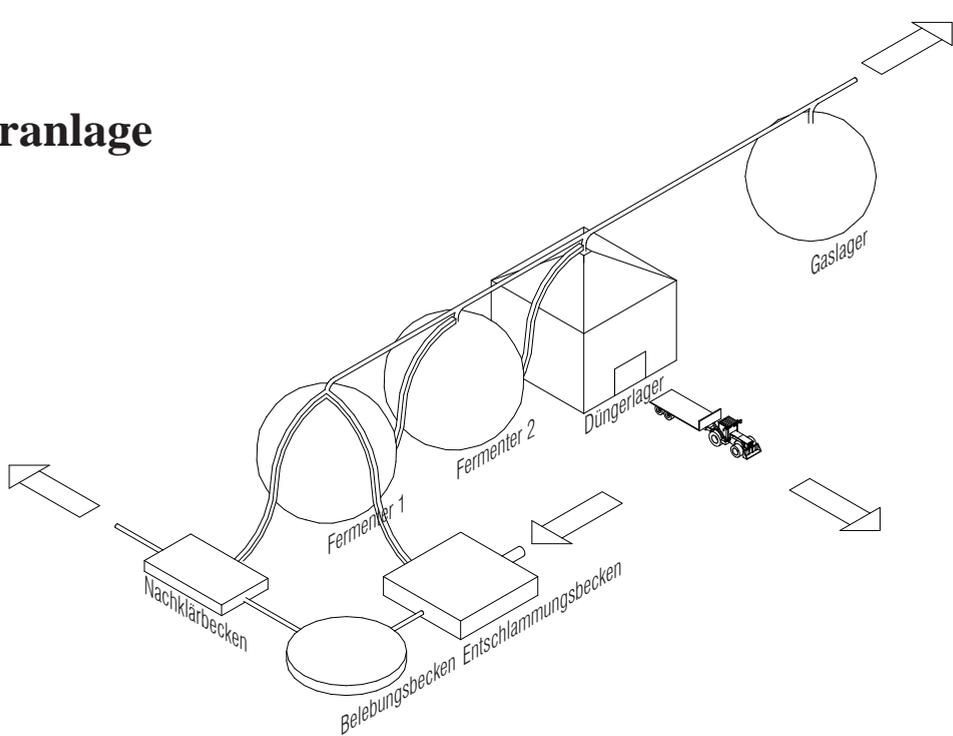
Allgemein geruchlich bekannt und auch Ausgangspunkt für häufige Streitfälle sind die Misthaufen und Jauchengruben der Landwirtschaft.

Der bei der Viehhaltung anfallende Mist muss einige Zeit lagern, bevor er auf das Feld ausgebracht werden kann. Während der Lagerung und auch nach dem Ausbringen dieses Wirtschaftsdüngers kommt es zur Geruchsbelästigung durch entweichende Schwefelwasserstoffe. Dabei kann dieser Zersetzungsprozess auch sinnvoll genutzt werden.

Bei der Vergärung von biologischen Abfällen entsteht das sogenannte Biogas. Seine Hauptbestandteile sind, Methan, Kohlendioxid und eben Schwefelwasserstoffe. Ausschlaggebend für den Heizwert des Gases ist der Methangehalt. Das Rohbiogas kann direkt zur Wärme- und/oder Stromerzeugung verwertet werden. Die enthaltenen Schwefelwasserstoffe jedoch, belasten die mechanische Anlage und seine Umwelt (Korrosivität und Toxizität). Daher geht man eher dazu das Rohbiogas auf eine entsprechende Erdgasqualität weiterzuverarbeiten.

Nach einer 40-tägigen Fermentationszeit kann nun der vergorene biologische Abfall als Naturdünger ausgebracht werden. Dieser Naturdünger enthält wenn, nur noch elementaren Schwefel und belastet somit nicht mehr seine Umwelt. Im Gegenteil, seine Nährstoffe können nun sogar von den Pflanzen besser aufgenommen werden.

# Kläranlage



Schwarzwasser  
Fette 1.825 t/a  
4 t/a

Biogas  
Schwarzwasser<sup>31</sup>  
Fette<sup>31</sup> 10 m<sup>3</sup>/t  
390 m<sup>3</sup>/t

Biogas 19.810 m<sup>3</sup>/a

Kläranlagen tragen, aufgrund ihrer internen Zeretzungsprozesse, ebenso das Potential einer energetischen Nutzung.

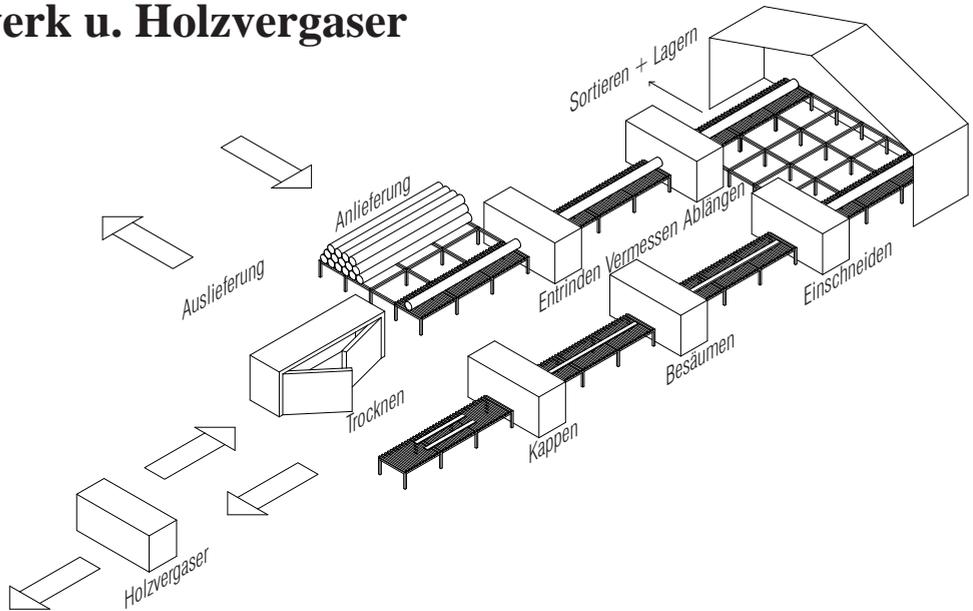
In unserer schematischen Kläranlage wird das Abwasser im ersten Arbeitsschritt von seinen Feststoffen mechanisch getrennt. Diese Feststoffe werden zur Vergärung im Fermenter deponiert.

Danach kommt das vorgereinigte Abwasser in das sogenannte Belebungsbecken. Hier wird dem Wasser durch einblasen von Luft, Sauerstoff zugeführt. Die im Abwasser enthaltenen Bakterien finden ideale Bedingungen für ihr Wachstum vor und wandeln dabei organische Verbindungen in anorganische um. Diese anorganischen Verbindungen lassen sich nun leichter vom Wasser abscheiden. Als Nebenprodukt entsteht dabei Kohlendioxid.

Als letzten Schritt in unserem schematischen Klärprozess kommt das Abwasser in das sogenannte Nachklärbecken. Die Fließgeschwindigkeit des Abwassers wird reduziert und die anorganischen Bestandteile können sich am Boden absetzen. Der anfallende Klärschlamm wird abgeschieden und in den Fermenter eingebracht.

Als Resultat erhält man ein nährstoffreiches Brauchwasser, das nochmals durch ein Pflanzbecken geleitet oder, sofern es nicht durch Gewerbe- oder Industrieabwässer kontaminiert ist, gezielt zur Pflanzendüngung verwendet werden kann. Auch aus dem Fermenter erhält man nun einen verwertbaren Naturdünger und das energetisch wertvolle Biogas.

# Sägewerk u. Holzvergaser



|           |         |                                    |                       |        |                          |
|-----------|---------|------------------------------------|-----------------------|--------|--------------------------|
| Stammholz | 307 t/a | Holzgas <sup>26</sup>              | 833 m <sup>3</sup> /t | Biogas | 41.800 m <sup>3</sup> /a |
| Hackgut   | 251 t/a | (ca. 1/5 Energiegehalt von Biogas) |                       |        |                          |

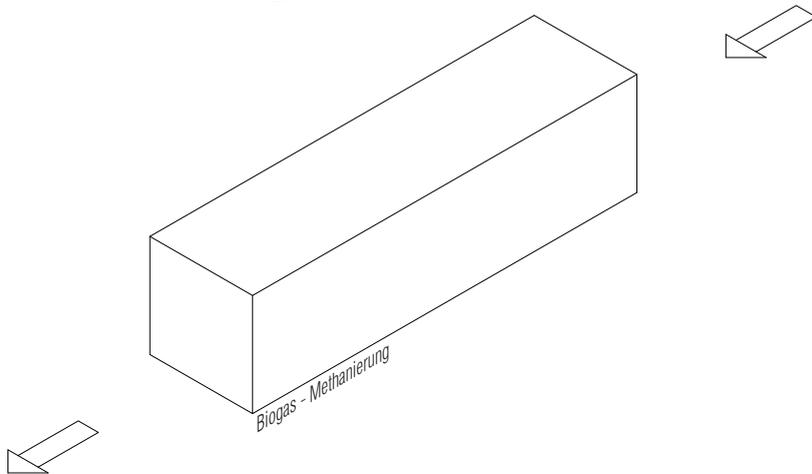
Die umsichtige Bewirtschaftung eines gesunden Waldes kann also auch einen Beitrag zum Klimaschutz beitragen. Und der Rohstoff Holz kann zu 100% verarbeitet werden. Denn der bei der Verarbeitung zu Bauholz anfallende Holzabfall kann wieder als Energieholz verwendet.

Im Sägewerk wird das gerentete Derbholz, wie oben skizziert, zuerst zum Stammholz aufgearbeitet und gelagert. Erst danach erfolgt der Brettschnitt. Die gewonnenen Bretter werden nun im Freien zur Trocknung gelagert oder kommen in eine eigene Trocknungsanlage.

Bei den einzelnen Verarbeitungsschritten fallen Holzabfälle an. Diese können energetisch in einer Holzvergaseranlage verwertet werden.

Bei der Verbrennung von Holz, ist der eigentliche Brennstoff, das bei der Verbrennung entstehende Holzgas. In neueren Holzöfen wird das System auf die Verbrennung des Gases ausgelegt. Dabei wird dem Holz unter hohen Temperaturen ca. 700 °C das Holzgas entzogen und erst danach im Heizraum verbrannt. In meinem Projekt erfolgt keine Verbrennung des Holzgases. Es wird zur Biogasanlage geleitet und zu Synthetischen Erdgas weiterverarbeitet. Bevor es aber die Holzvergaseranlage verlässt muss das Gas wieder abgekühlt werden. Diese Abwärme nutze ich vor Ort für die nähere Umgebung als Fernwärme und betreibe damit auch meine Trocknungsanlage.

# Biogas - Methanierung



Demonstrationsanlage Bruck/Leitha<sup>32</sup>  
(30 Fuß - Container)

Biogas 592.610 m<sup>3</sup>/a

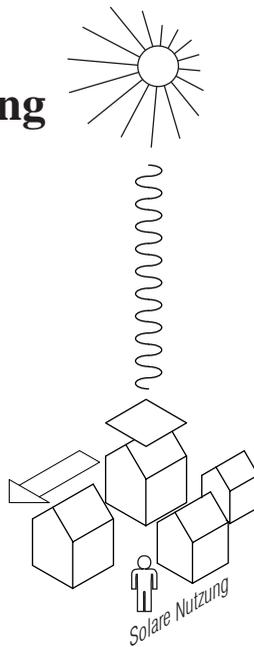
Produktgasqualität (SNG)<sup>32</sup>  
Methangehalt ca. 98,0 %  
Kohlendioxidanteil ca. 1,8 %

Rohbiogas<sup>32</sup> ca. 180 m<sup>3</sup>/h  
Synthetic Natural Gas<sup>32</sup> ca. 100 m<sup>3</sup>/h

SNG 329.228 m<sup>3</sup>/a  
(ca. 3.292 MWh)

Wie schon erwähnt ist es für eine weitere Verwendung des Biogas von Vorteil dieses auf Erdgas-Qualität weiterzuverarbeiten. Neben der geringeren Anforderung an die verbrauchenden Anlagen, kann das erzeugte synthetische Erdgas (SNG) vielfältiger verwendet und auch in das bestehende Erdgasnetz eingeleitet werden. z.B. können Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ohne größeren Aufwand auf Erdgasbetrieb umgestellt werden. Durch die Vorreinigung gelangen außerdem bei Verbrennung weniger Schadstoffe in die Luft und die anfallenden Abfallstoffe bei der Vorreinigung (Kohlendioxid, elementarer Schwefel und schwefelige Säure) können wiederum als Rohstoffe für andere Verarbeitungsprozesse zur Verfügung stehen. Das Rohbiogas wird dabei in der Methanierungsanlage "getrocknet", durch Zufuhr von Luft oder Reinsauerstoff entschwefelt und durch CO<sub>2</sub> - Abscheidung auf Erdgasqualität gebracht. Über das vorhandene Erdgasnetz kann nun der Energieträger dezentral verwendet oder bis zu seinem Verbrauch gelagert werden. Über das vorhandene Erdgasnetz kann nun der Energieträger dezentral verwendet oder bis zu seinem Verbrauch gelagert werden.

# Aktive Solarnutzung



|                           |         |              |     |              |           |
|---------------------------|---------|--------------|-----|--------------|-----------|
| Photovoltaik<br>(40% BGF) | 2,20 ha | Wirkungsgrad |     | Photovoltaik | 4.589 MWh |
| Solarthermie<br>(10% BGF) | 0,58 ha | Photovoltaik | 20% | Solarthermie | 4.807 MWh |
|                           |         | Solarthermie | 80% |              |           |

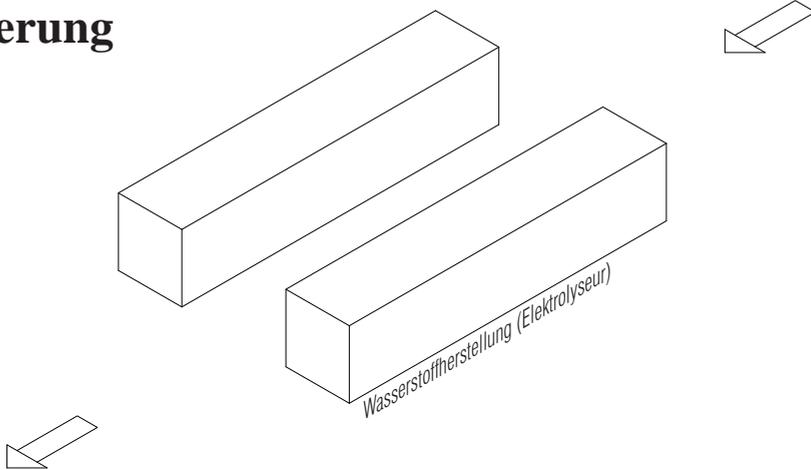
Die Stromversorgung in unserem Projekt erfolgt zum Großteil mit Photovoltaikanlagen. Diese sollen aber dezentral bei den Verbrauchern direkt installiert werden und so im ersten Schritt den Eigenbedarf eines Haushaltes decken. Zu diesem Strombedarf gehört neben den häuslichen Stromverbrauchern auch die Versorgung der Elektromobilität. Der Individualverkehr wird im Projekt zur Gänze von Elektrofahrzeugen getragen.

Die erneuerbaren Energien unterliegen aber natürlichen Schwankungen. So ist die Energiemenge der Photovoltaik von verschiedensten Faktoren abhängig. Die Anlage wird so dimensioniert, dass sie rechnerisch mit den statistischen durchschnittlichen Sonnenstunden den Strombedarf abdeckt. Wird nun bei idealen Umweltbedingungen ein Überschuss an Energie produziert und gespeichert, kann bei schlechten Erträgen wieder auf diese Rücklagen zurückgegriffen werden. Die Art und Weise der Speicherung kann auf vielfältige Weise erfolgen und richtet sich nach den Bedürfnissen des jeweiligen Systems.

Die Sonne kann natürlich auch zur Wärmeversorgung der Haushalte genutzt werden. So ist es schon gängige Praxis, den Warmwasserbedarf eines Haushaltes über eine Solarthermieanlage zu decken und die Schwankungen mit einem Wasserboiler zu puffern. Genauso so kann eine passive Nutzung und damit eine Solare Energiegewinnung durch die architektonische Form des Hauses erfolgen.

Auf jedenfall sind wir der Überzeugung, dass der bebauten Fläche als potentieller Energieerzeuger Vorrang zu geben ist. Schwankungen werden über den Zusammenschlus in einem Netzwerk gepuffert.

# H<sub>2</sub> - Herstellung u. Methanierung



2x 1 MW HySTAT electrolyseur 40 Ft.

Produktgasqualität (SNG)

Power - to - Gas Verfahren  
(ca. 50 - 70% Wirkungsgrad)

Wasserstoff (H<sub>2</sub>) 400 m<sup>3</sup>/h

Methangehalt ca. 99,0 %  
Kohlendioxidanteil ca. 1,0 %

Synthetic Natural Gas 100 m<sup>3</sup>/h

Eine mögliche Variante Energie aus Photovoltaik und Wind zu speichern ist das Power to Gas Verfahren. Die erzeugte Energie wird dazu verwendet um Synthetisches Erdgas (SNG) herzustellen, um es später bei Bedarf wieder zu nutzen. Dazu sind mehrere Verfahrensschritte notwendig, die natürlich den Wirkungsgrad des Verfahrens deutlich senken. Aber es ist eine Möglichkeit die bereits mit der vorhandenen Technologie umgesetzt werden kann und wird.

Der von Photovoltaik und Wind erzeugte überschüssige Strom wird im ersten Schritt für die Elektrolyse, zur Erzeugung von Wasserstoff verwendet. Nun ist Wasserstoff ein Produktgas, dem das gleiche Potential ähnlich dem Synthetischen Erdgas (SNG) inne wohnt. Das einfachere Verfahren würde auch einen höheren Wirkungsgrad erzielen. Wasserstoff stellt jedoch eine höhere Anforderung an seine Speicherung. Er dürfte nur in geringen Mengen in das Erdgasnetz eingespeist werden oder hätte eine Adaptierung des Netzes zur Folge.

Es ist aber möglich, Wasserstoff zu einem Synthetischen Erdgas (SNG) weiterzuverarbeiten. Dabei wird Wasserstoff (H<sub>2</sub>) in Reaktion mit Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gebracht und man erhält dabei Methan (CH<sub>4</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O). Als CO<sub>2</sub> - Quellen können nun Biogas-, Klär- oder Industrieanlagen dienen.

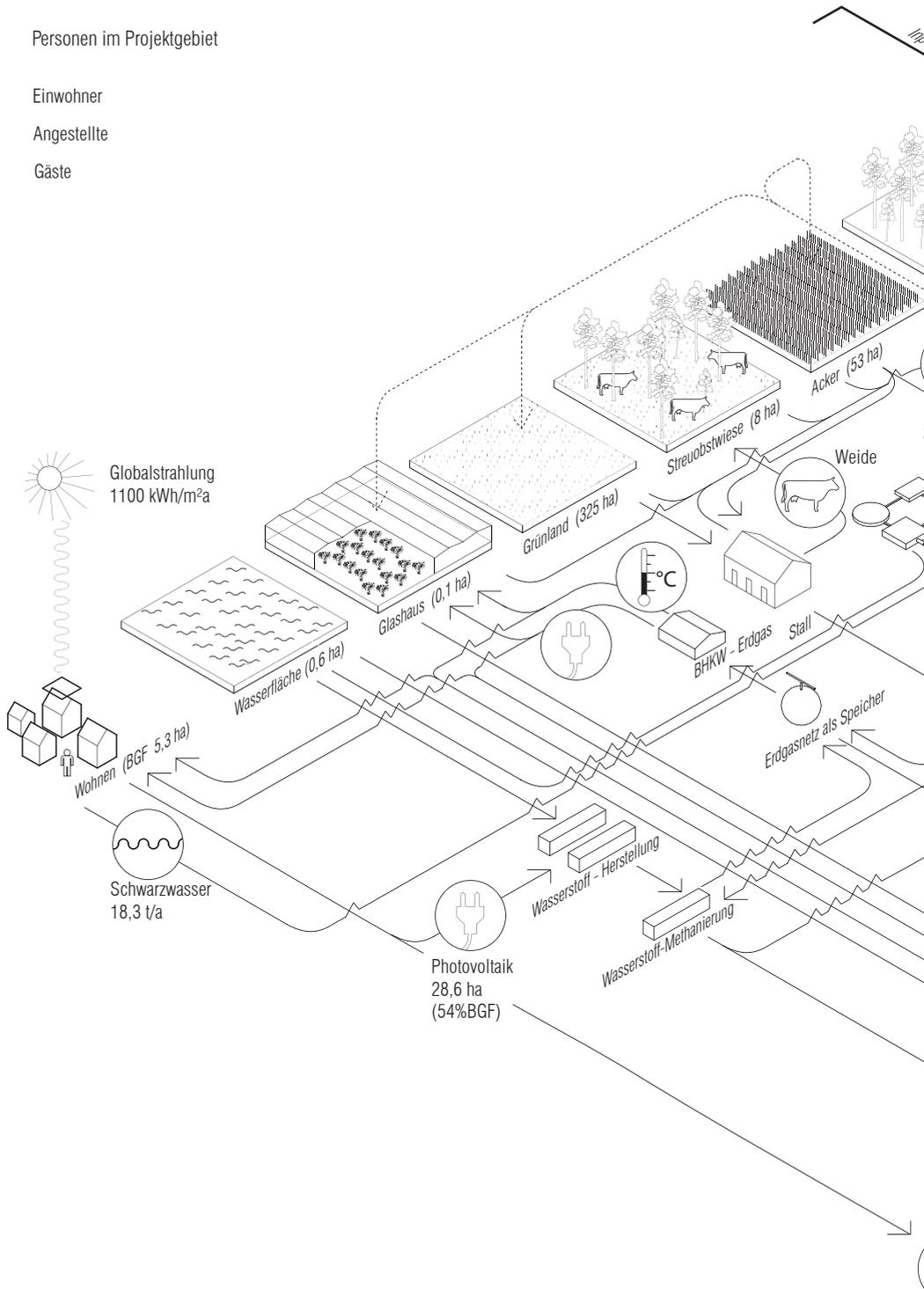
Man nutzt ganz nach dem Cradle to Cradle - Konzept optimal die Synergieeffekte und erhöht gleichzeitig seinen Wirkungsgrad.

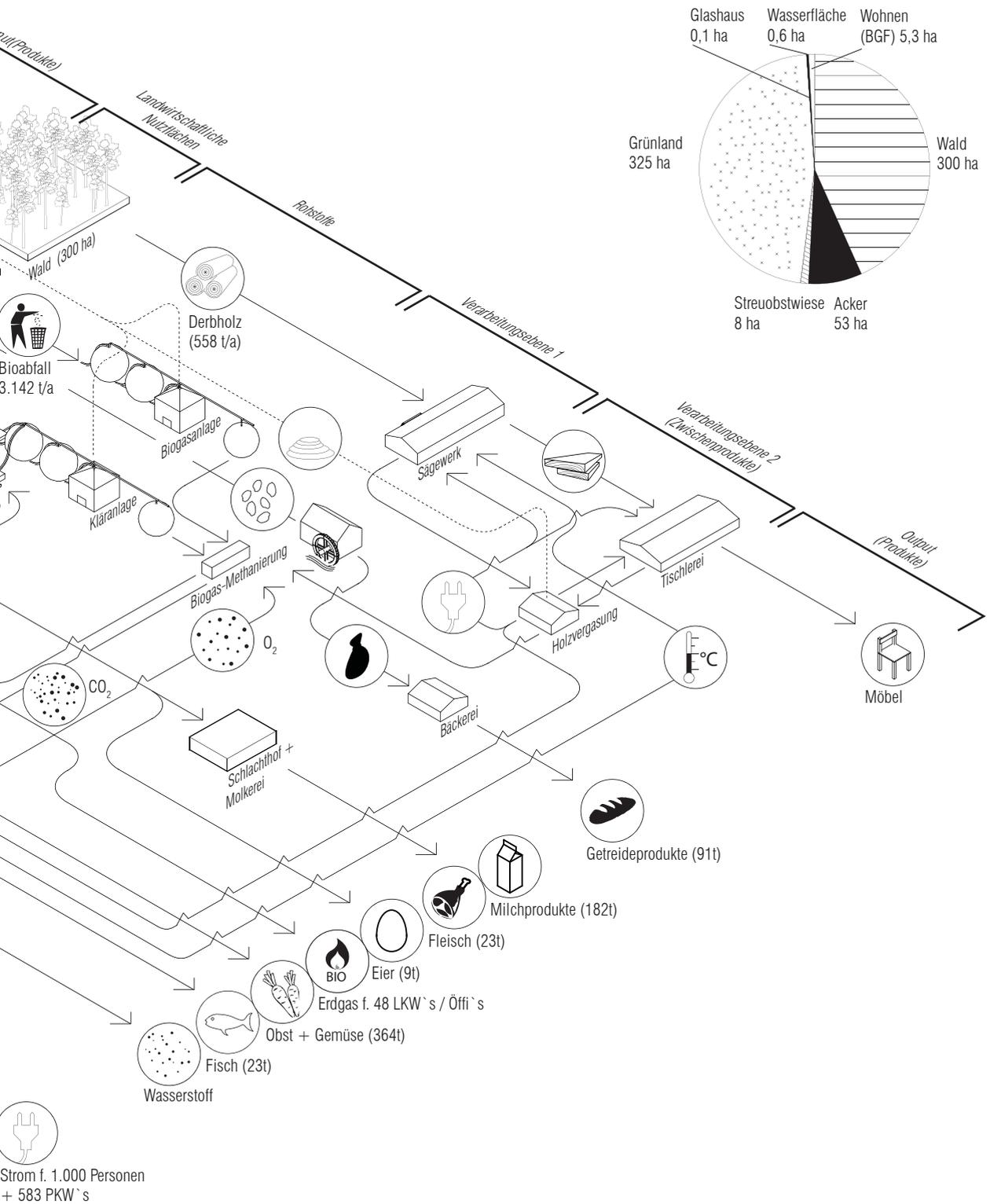
1.000

Personen im Projektgebiet

307  
200  
493

Einwohner  
Angestellte  
Gäste





Nachdem nun die Berechnungen abgeschlossen und alle Elemente in ihrem System und in ihren Dimensionen erfasst sind, geht der nächste Schritt dahin, diese in sinnvollen Synergien zu verknüpfen und zu entwerfen.

Dabei lassen sich für dieses Projekt drei bauliche Objekte entwickeln, die zur Umsetzung des Konzepts CSA Flatschach notwendig sind. Diese wären das Verarbeitungszentrum, die Technik- und die Gewächshausanlage.

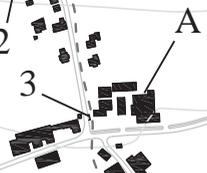
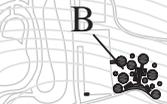
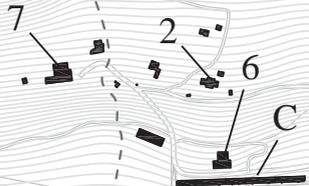
Das Verarbeitungszentrum dient, wie der Name schon sagt, zur Weiterverarbeitung der Lebensmittel. Es finden sich hier eine Bäckerei, Molkerei, Fleischhauerei und ein Obst- und Gemüse verarbeitender Betrieb. Zusätzlich ergibt sich aufgrund der ausgedehnten Waldfläche, eine Möglichkeit für holzverarbeitende Betriebe. Zusammen bilden sie ein Verarbeitungszentrum in unmittelbarer Nähe zum Dorfzentrum Flatschach. Damit soll die Siedlungsstruktur des Dorfes gestärkt werden.

Das Zentrum ist ähnlich dem Dorf aufgebaut. Einzelobjekte, die einmal aneinander gereiht sind, oder wieder auf Distanz stehen, orientieren sich rund um ein Zentrum. In diesem Zentrum steht nun das Ergebnis ihrer Arbeit. Es werden eine Ausgabestelle (Shop) und eine Gastronomie eingerichtet, die die gewonnenen Produkte verteilen sollen. Die Lage an einem Verkehrsknotenpunkt der querenden Bundesstraße, sorgt für eine gute Anbindung an seine Umgebung und dem benachbarten Red - Bull Ring.

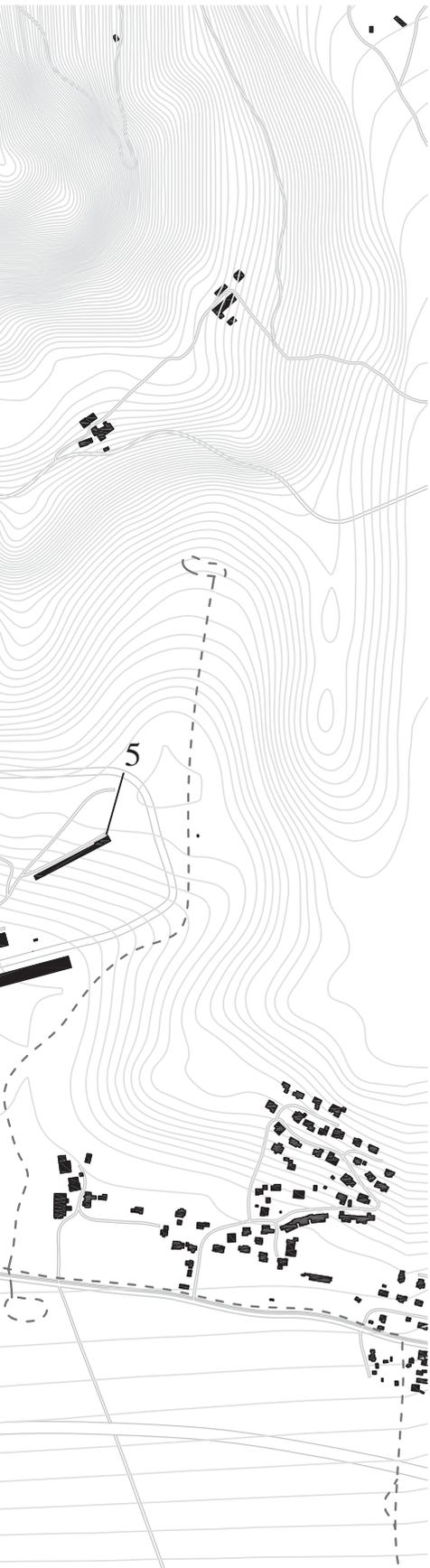
Am Red - Bull Ring angekommen verbirgt sich im Zentrum, durch die Landschaft brechend, die Technikanlage. In ihr werden alle technischen Strukturen, die die CSA benötigt, untergebracht. Das Abwasser wird gereinigt, das gewonnene Biogas verarbeitet und dem interessierten Besucher Einblick hinter die Kulissen der CSA gewährt. An einem Knotenpunkt, gegenüber dem Boxengebäude gelegen, wird die geschwungene Schalenform, die über sich die Landschaft anhebt, zur Bühne. Für jedermann ist es aber möglich Backstage zu gehen und zu sehen wie eine Anlage für die Wasserstoffproduktion funktioniert oder was mit seinen Essensresten vom Vortag passiert.

Ist der Besucher nun etwas geschafft von dem ganzen Adrenalin unter Tag, kann er in den Abendstunden gemütlich im Schwimmbad, mitten in den Gewächshäusern der CSA, ausspannen. Ein gemütlicher Spaziergang und schon genießt er den wunderbaren Ausblick vom Liegestuhl. Genauso wärme-liebend wie wir es in diesem Augenblick sind, sind es auch die Pflanzen der Gewächshäuser. Die Wärmespeicherfähigkeit von Wasser kann so Mensch und Pflanzen dienlich sein. In einem geschlossenen Wasserkreislauf (Aquaponic - System) hängen nun das Schwimmbecken, das Fischbecken und der Vertikale Garten zusammen und bilden eine Synergie in Nährstoffbedarf und -abbau.





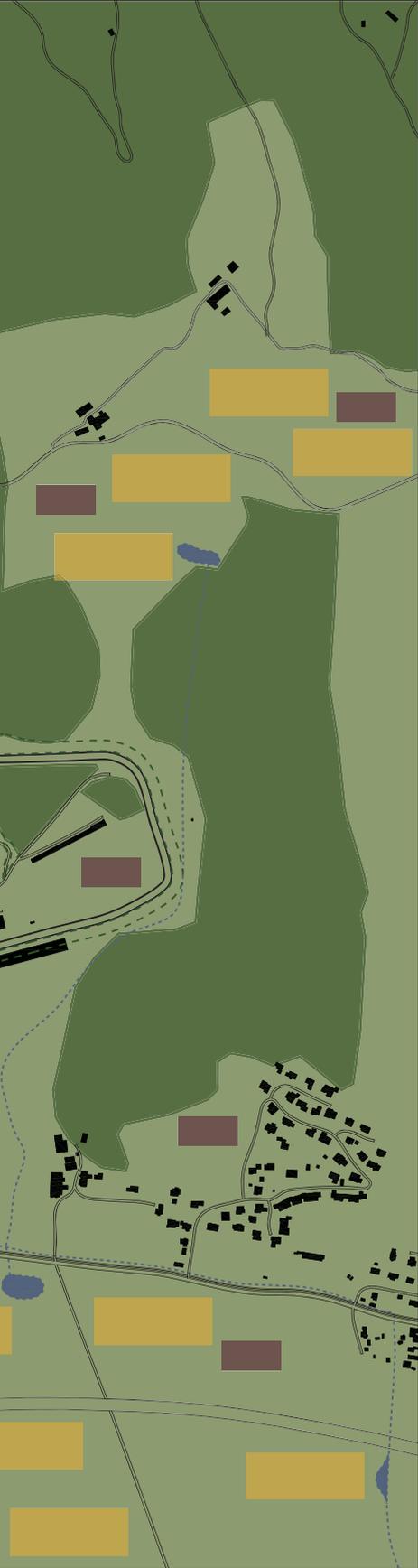
320



## MASTERPLAN

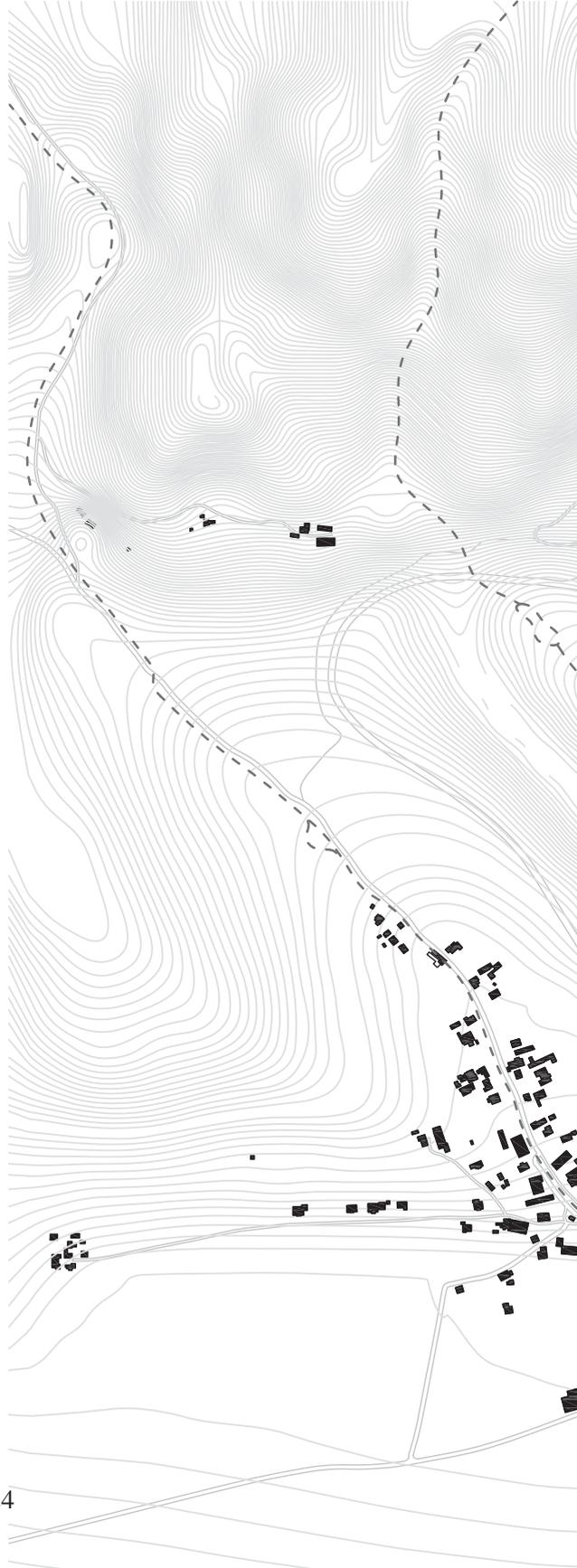
- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | Gemeindezentrum<br>Flatschach |
| 2 | Kapelle / Schönberg - Kirche  |
| 3 | Bushaltestelle                |
| 4 | Tribünen am Red - Bull Ring   |
| 5 | Boxengebäude / Car - Park     |
| 6 | Gästehaus Enzinger            |
| 7 | Schönberghof                  |
| A | VERARBEITUNGSZENTRUM          |
| B | TECHNIKANLAGE                 |
| C | GEWÄCHSHAUS / SCHWIMMBAD      |





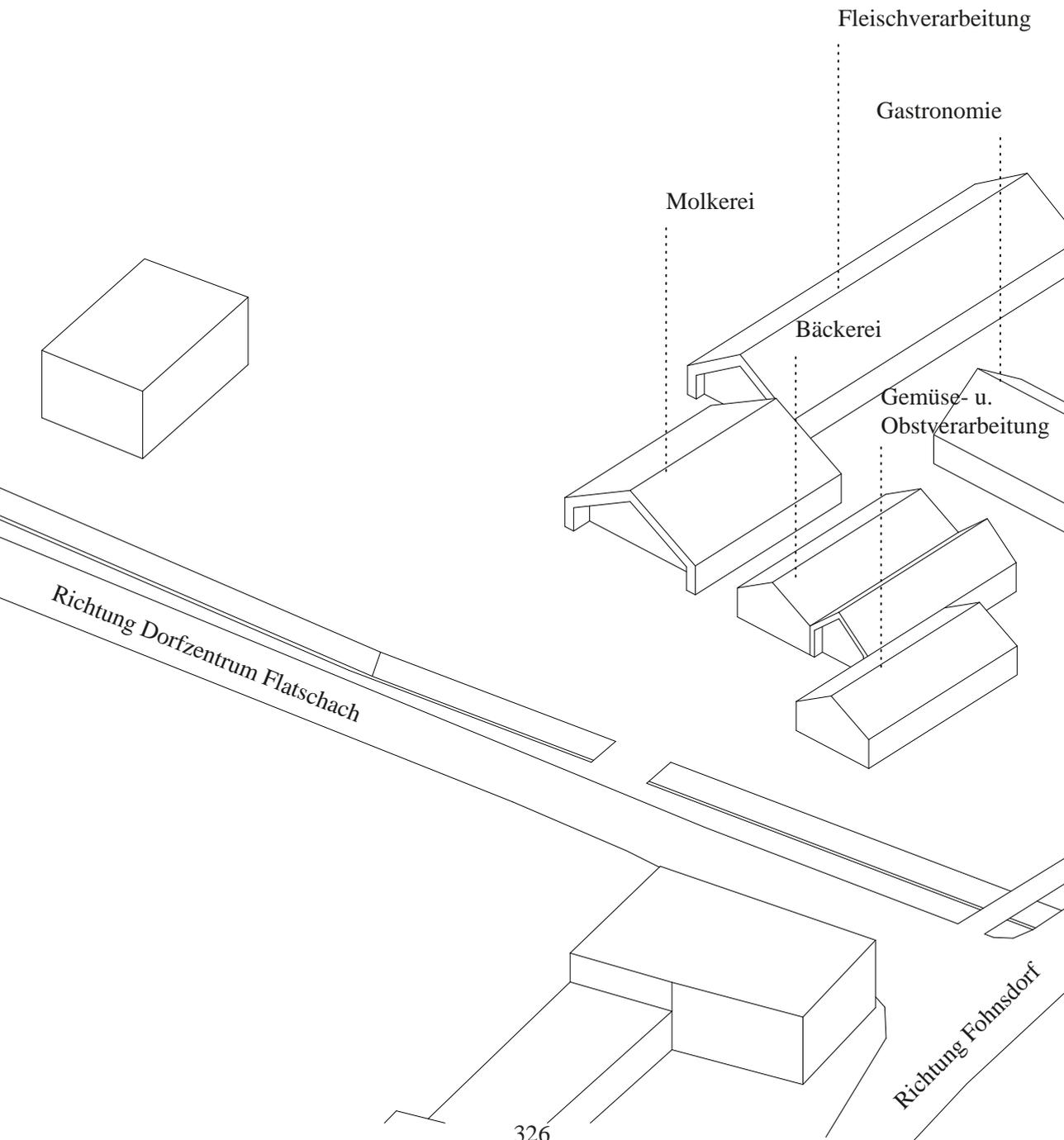
## FLÄCHEN (GESAMT 714 ha)

- WALD (300 ha)
- GRÜNLAND (325 ha)  
(Wiese, Weide)
- ACKER (53 ha)  
(Getreide, Eiweißpflanzen,  
Feldgemüse)
- STREUOBSTWIESE (8 ha)
- WASSERFLÄCHEN (0,6 ha)
- LANDSCHAFTSPFLEGE  
(Grünlandbereiche, die direkt der  
Biogasanlage zugeführt werden)
- A
 VERARBEITUNGSZENTRUM
- B
 TECHNIKANLAGE
- C
 GEWÄCHSHAUS





Das Verarbeitungszentrum



Fleischverarbeitung

Gastronomie

Molkerei

Bäckerei

Gemüse- u.  
Obstverarbeitung

Richtung Dorfczentrum Flatschach

326

Richtung Fohnsdorf

Holzvergasungsanlage

Tischlerei

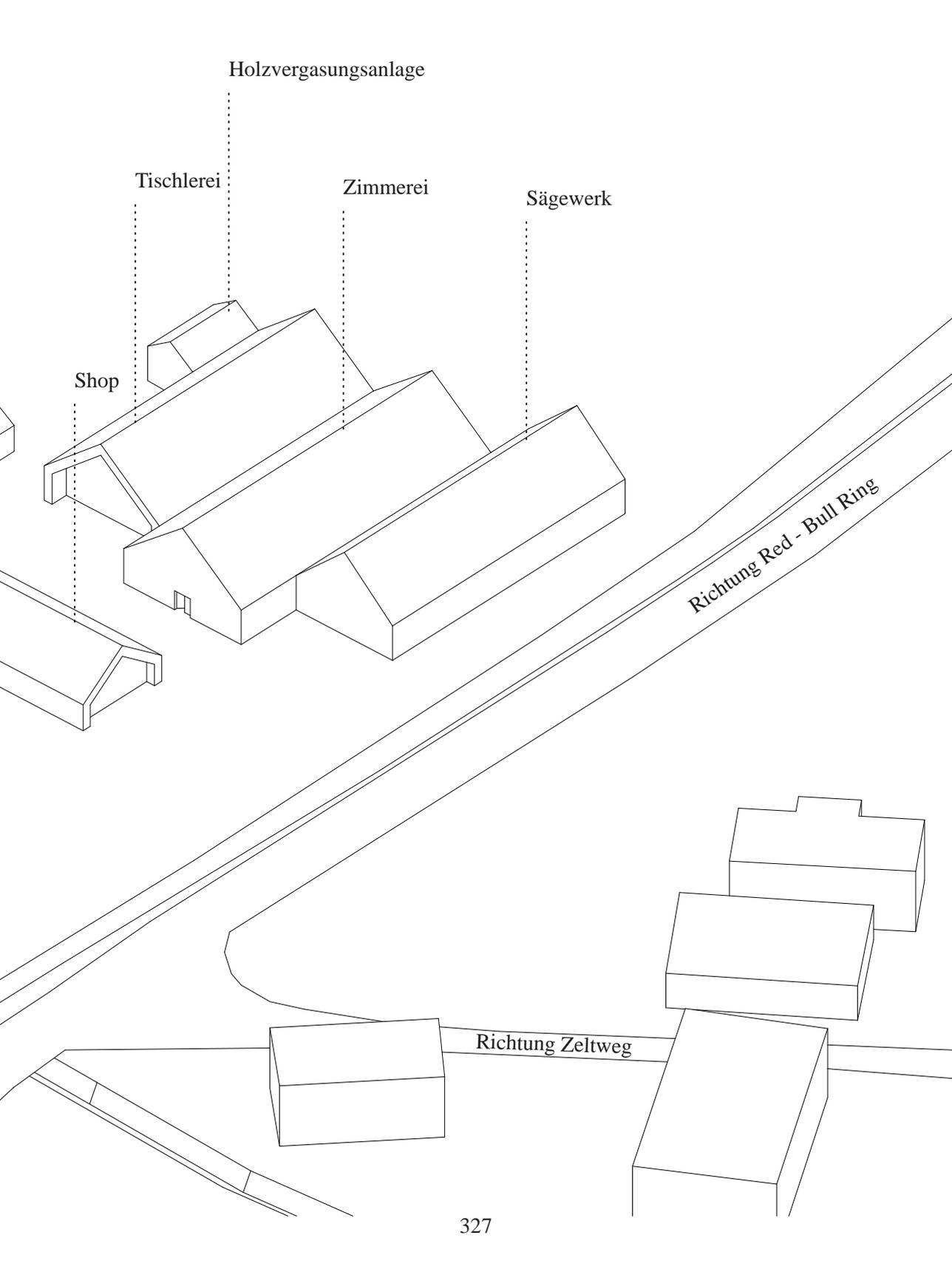
Zimmerei

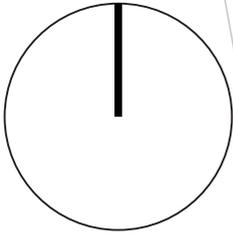
Sägewerk

Shop

Richtung Red - Bull Ring

Richtung Zeltweg





Flatschacher Bach

Richtung Dorfzentrum Flatschach

Schlachtung

Lager

Molkerei

Bäckerei

Lager

Gemüse- u.  
Obstverarbeitung

Bushaltestelle

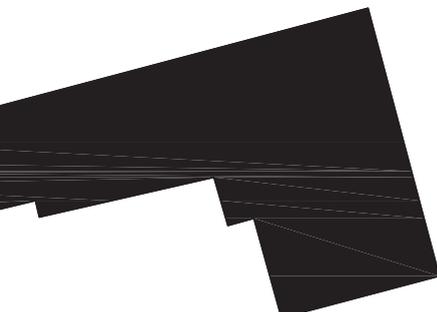
Radweg

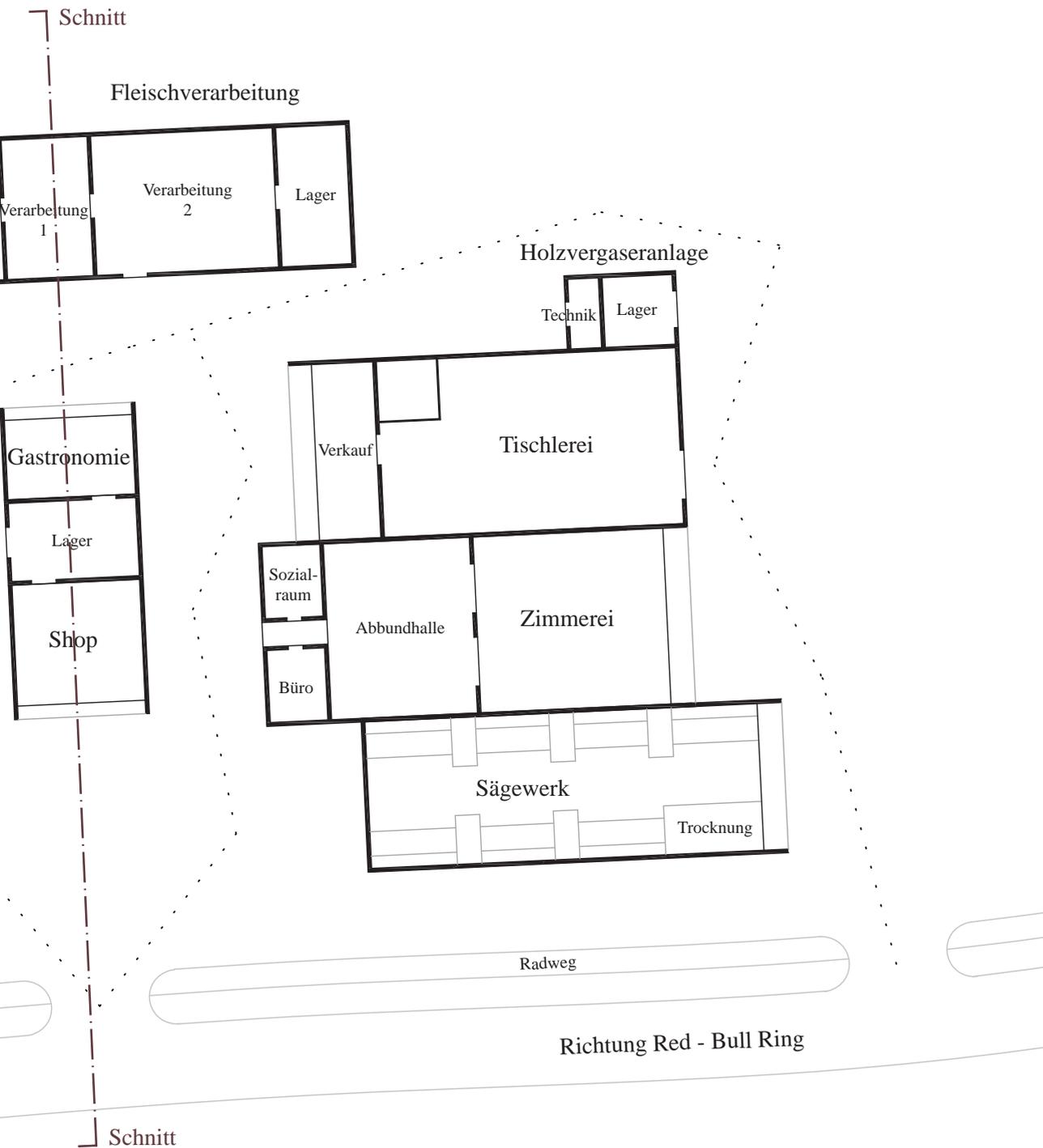
Richtung Zeltweg

Ansicht

0 5m 20m  
Richtung Fohnsdorf

328







### Straße

Der komplette Individualverkehr erfolgt mithilfe von Elektrofahrzeugen. Öffi's, LKW's, Traktoren usw. werden mit Erdgas betrieben.



### Rad

Innerhalb des Dorfes und hin zum Ringgelände ist genügend Platz für das Rad. Lediglich rauf zum Schönberghof sollte man etwas sportlicher sein

### Shop

Der Shop ist die zentrale Ausgabestelle der CSA. Alle Mitglieder, also vorwiegend die Bewohner können hier anteilmäßig ihre Lebensmittel abholen. Gäste können wie sie es von Supermärkten gewöhnt sind einkaufen. d.h. die Ausgabe der Lebensmittel erfolgt bei Zahlung.





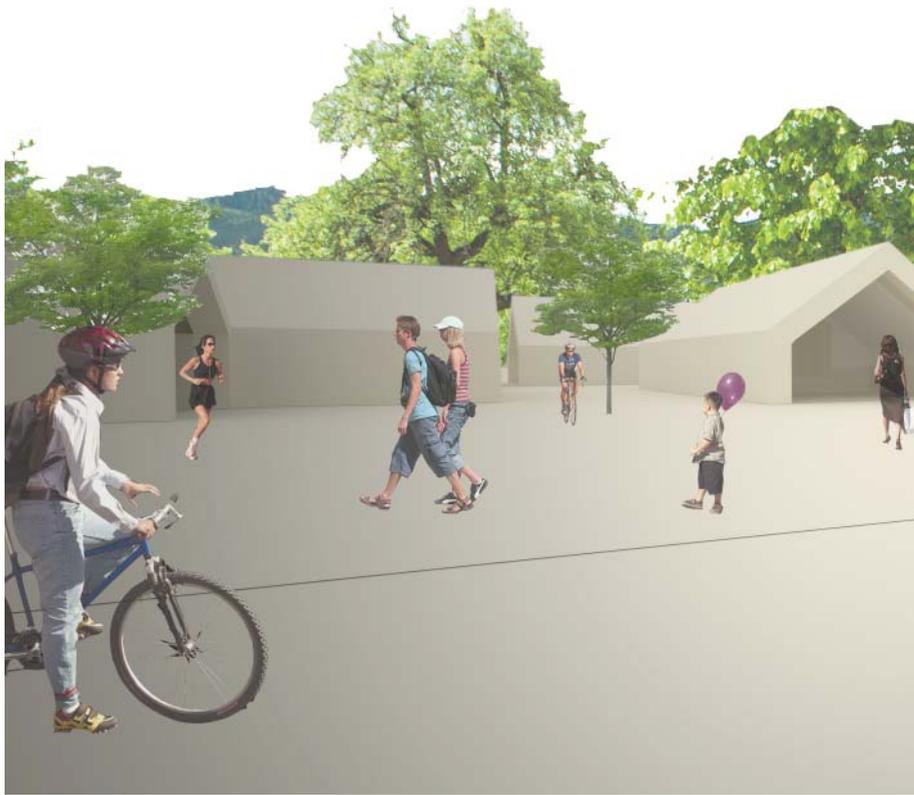
### Fleischerei

Die Fleischerei ist eines von vier verarbeitenden Lebensmittelbetrieben. Gemeinsam mit den Holzverarbeitenden Betrieben bilden sie ein Zentrum zur Verarbeitung der in der CSA geernteten Produkte. Sie stehen für die Qualität und die Vielfalt der Produkte. Für den Konsumenten werden diese verarbeitenden Betriebe greifbar. Das fördert natürlich das Vertrauen in die Produkte.

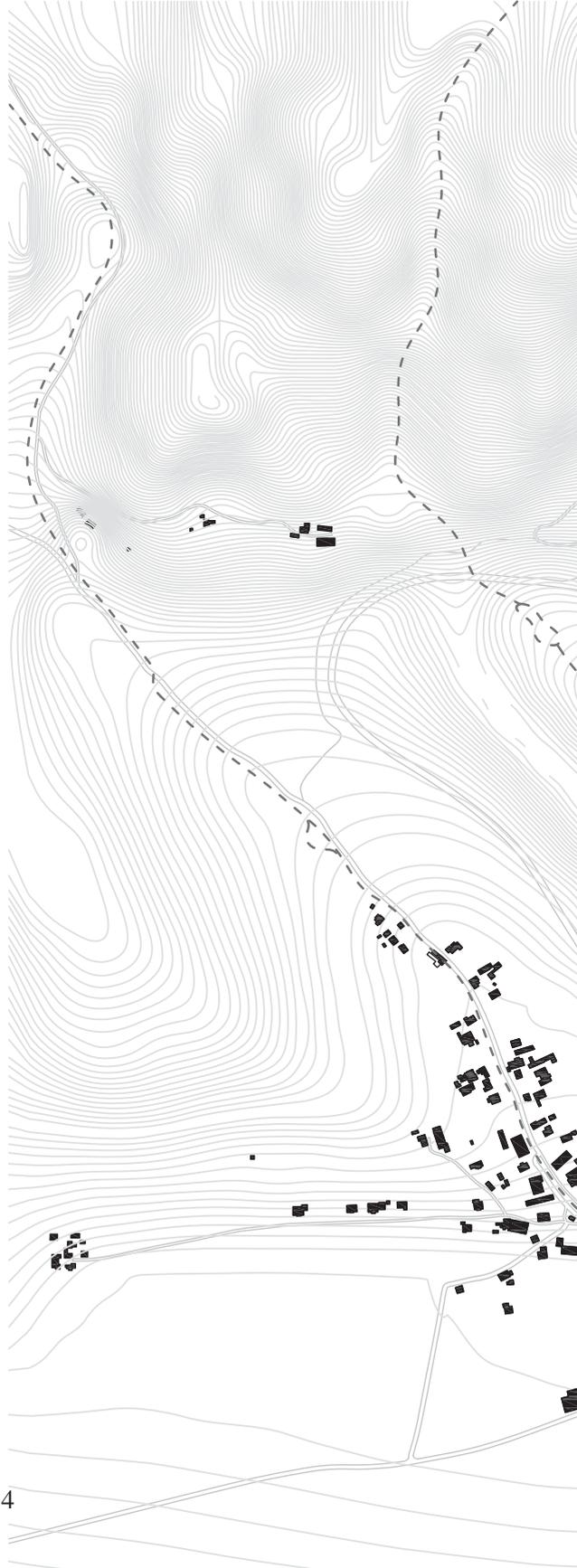


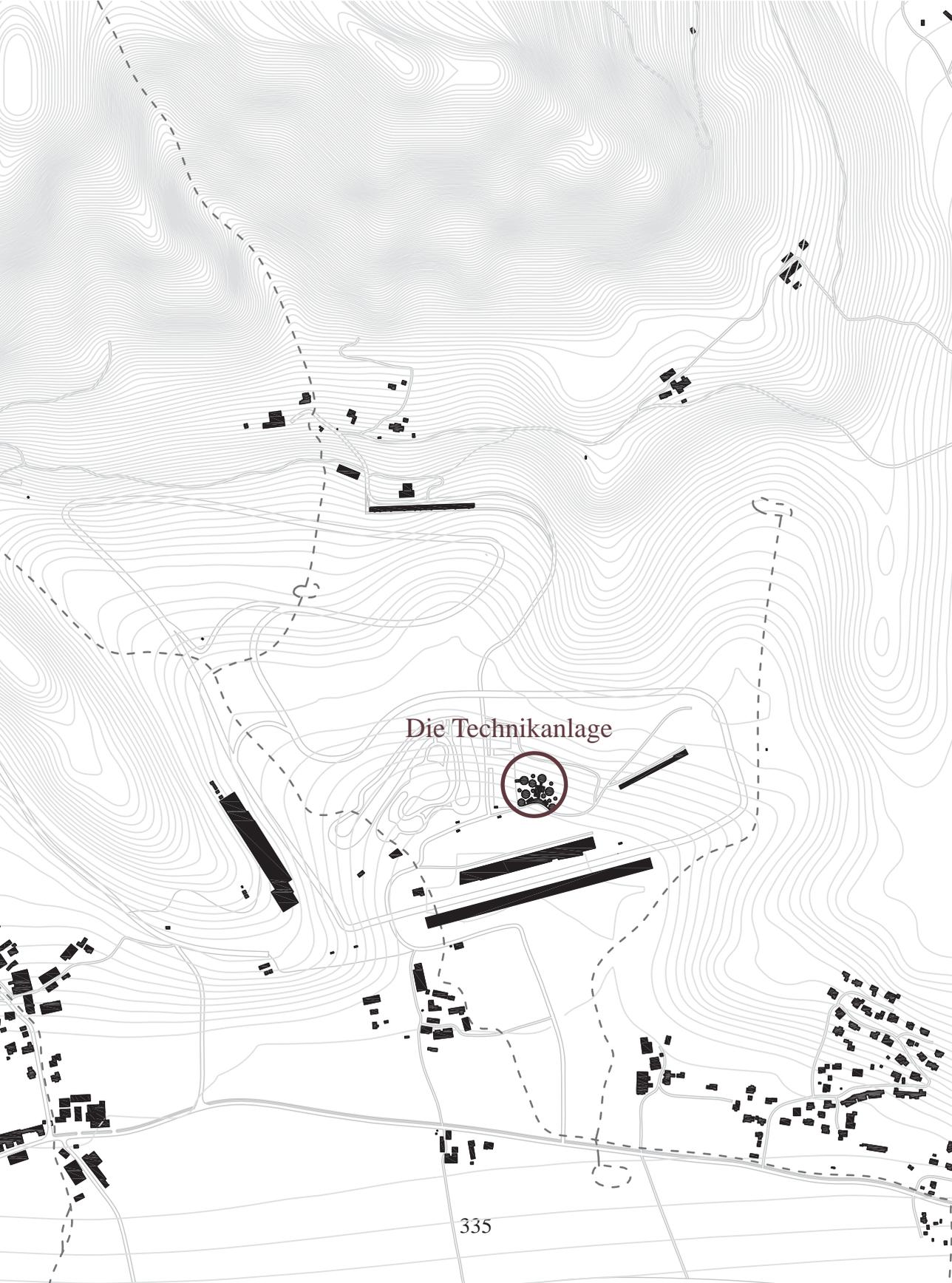
### Gastronomie

Zonen mit hoher Besucher - Frequenz, wo sich viele Menschen begegnen können, benötigen einen Treffpunkt, einen gastronomischen Betrieb. Für die Mitarbeiter der umliegenden Betriebe erfolgt hier die Mittagsspeisung. Auch über den restlichen Tag werden warme Gerichte mit den frischen Produkten der CSA serviert. Und am Abend trifft sich der Stammtisch und resümiert über das Konzept der "community supported agriculture" (CSA).

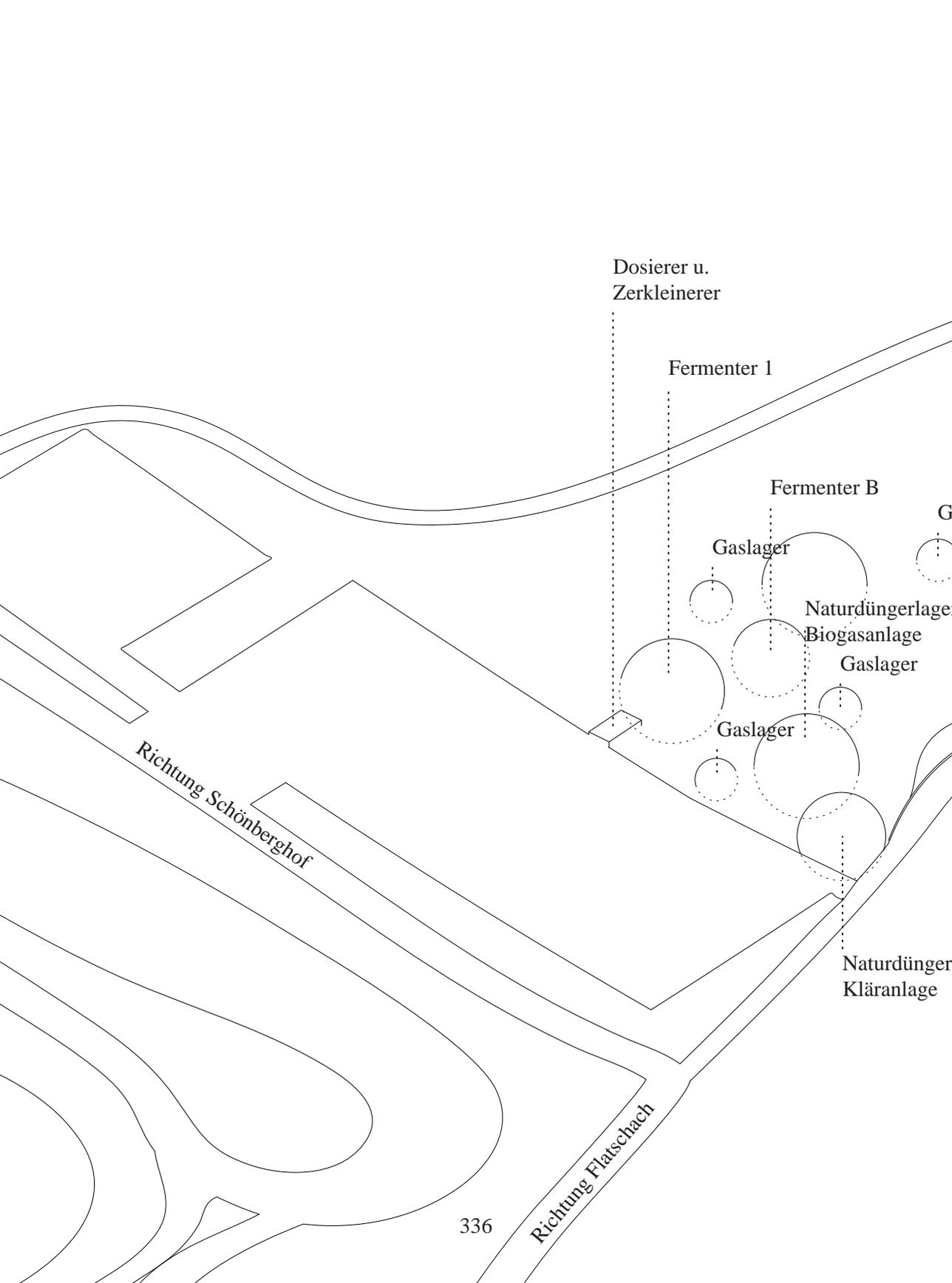








Die Technikanlage



Dosierer u.  
Zerkleinerer

Fermenter 1

Fermenter B

Gaslager

Naturdüngerlage

Biogasanlage

Gaslager

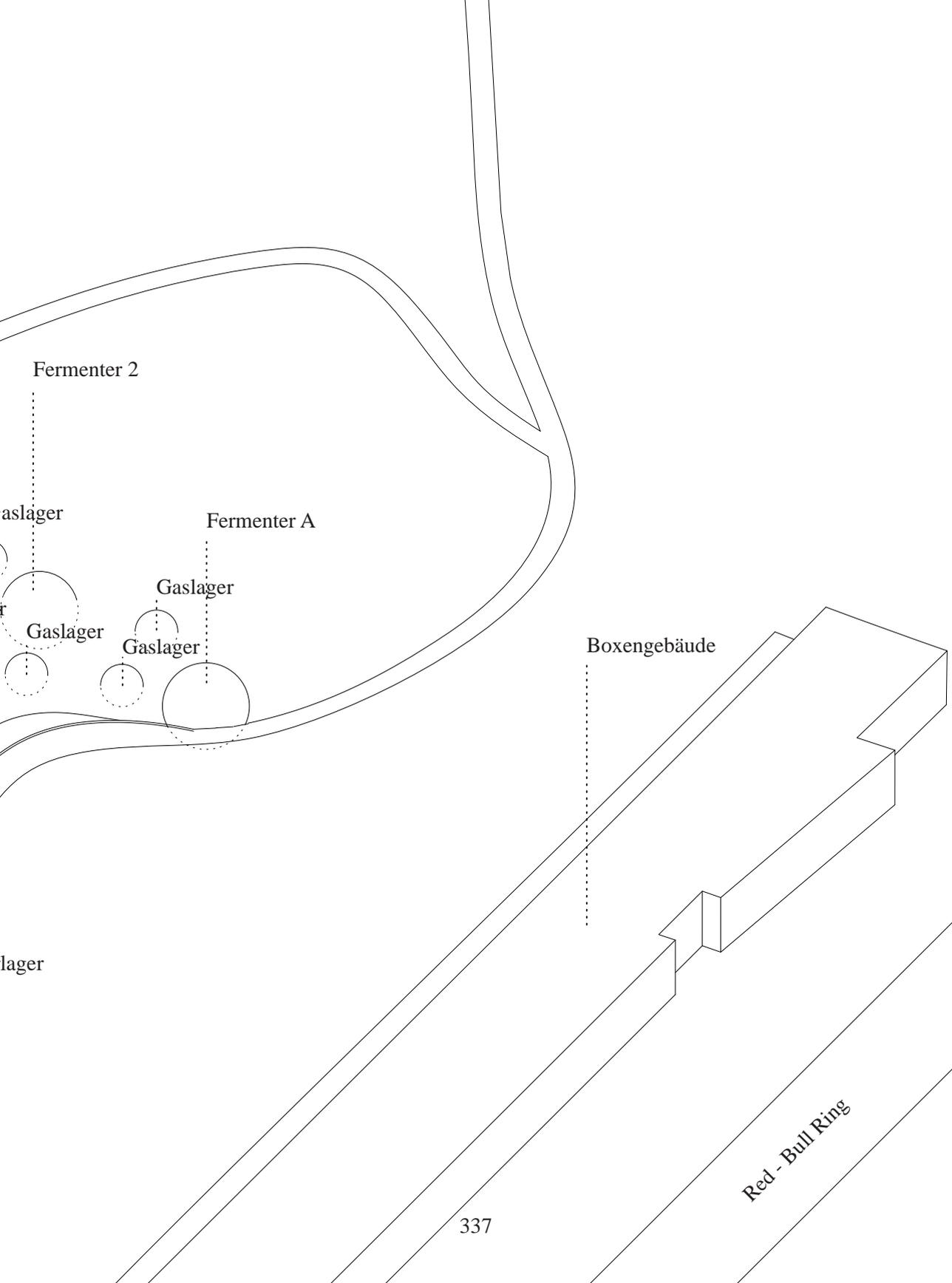
Gaslager

Naturdünger  
Kläranlage

Richtung Schönberghof

Richtung Flatschach

336



Fermenter 2

Gaslager

Fermenter A

Gaslager

Gaslager

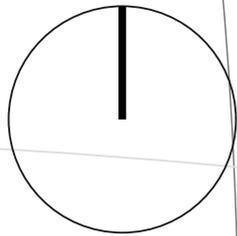
Gaslager

Boxengebäude

Gaslager

337

Red - Bull Ring



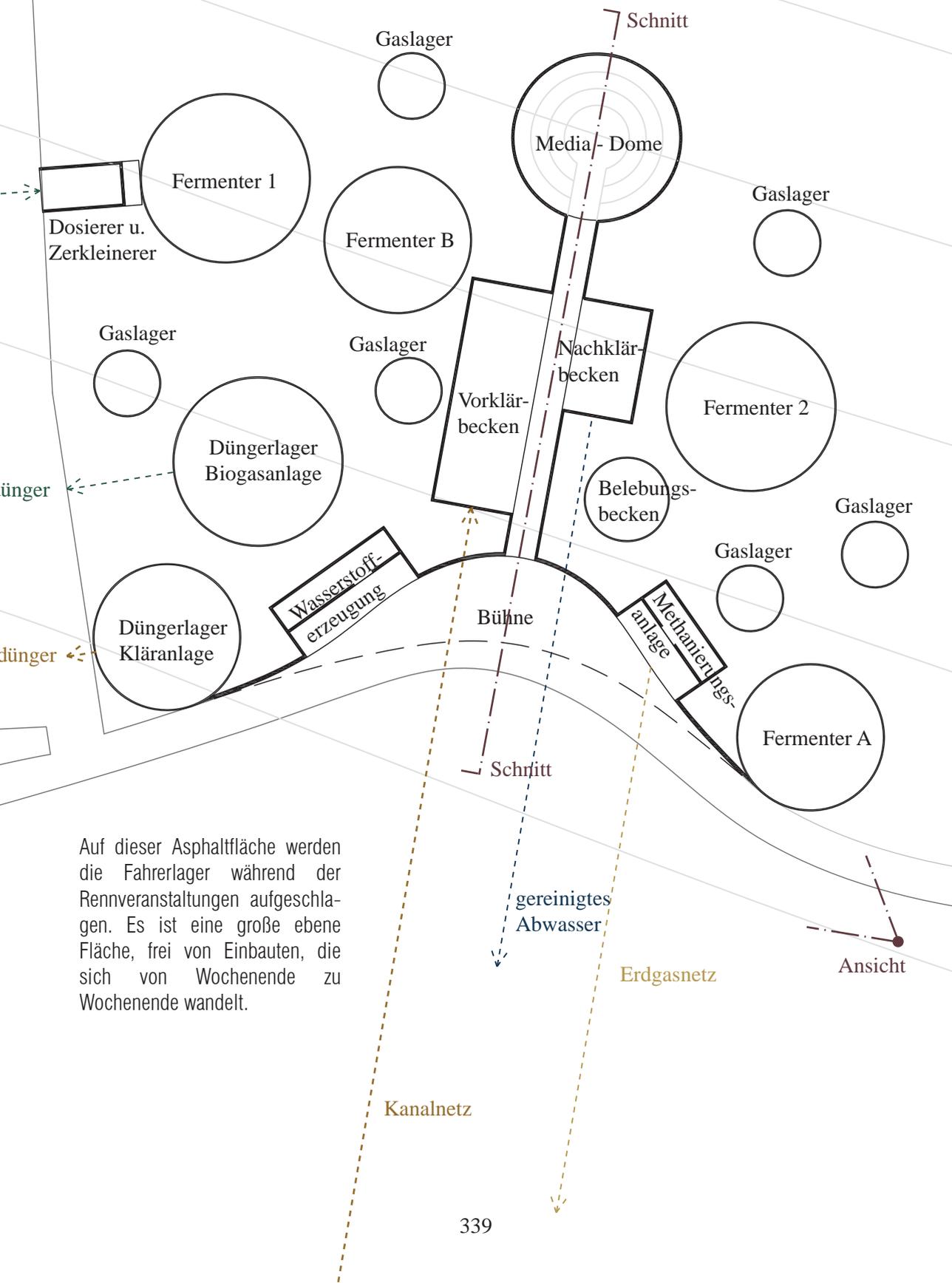
Bioabfälle - - - - -

Parkfläche

Naturd

Natur





Auf dieser Asphaltfläche werden die Fahrerlager während der Rennveranstaltungen aufgeschlagen. Es ist eine große ebene Fläche, frei von Einbauten, die sich von Wochenende zu Wochenende wandelt.



### **Boxengebäude**

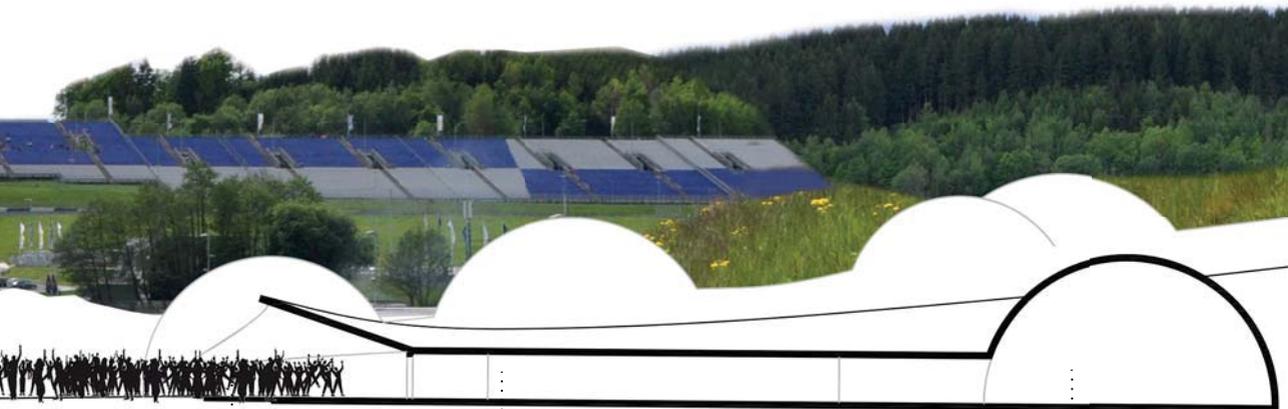
Es beherbergt die komplette Infrastruktur für die Durchführung von Rennveranstaltungen, inklusive der Gastronomie. In ihm bündelt sich die Technik am Ringgelände.

### **Vorplatz**

Ein riesiger asphaltierter Vorplatz unterstützt das Boxengebäude in seiner Funktion. Ob "Parc Ferme" oder die Motor-Homes der einzelnen Teams. Während den Rennveranstaltung herrscht dichtes Gedränge. Aber auch bei Konzerte kann es recht voll werden.

### **Bühne**

Das Portal zur Technikanlage, kann auch als Bühne für Veranstaltungen dienen. Es öffnet sich mit einer einladenden Geste gegenüber dem Boxengebäude und seinem riesigen Vorplatz. Zwei große Schaufenster geben Einblick in die Wasserstofferzeugung und der Methanierungsanlage. Durch die zentral gelegene Eingangstür gelangt man zur Technikanlage und dem Media Dome.



### Kläranlage

Die Funktionsweise kann durch eingelassene Schaufenster nachvollzogen werden. Ähnlich dem Konzept der "Gläsernen Betriebe" des Landes Steiermark, erfahren die Besucher was mit ihrem Abwasser passiert.



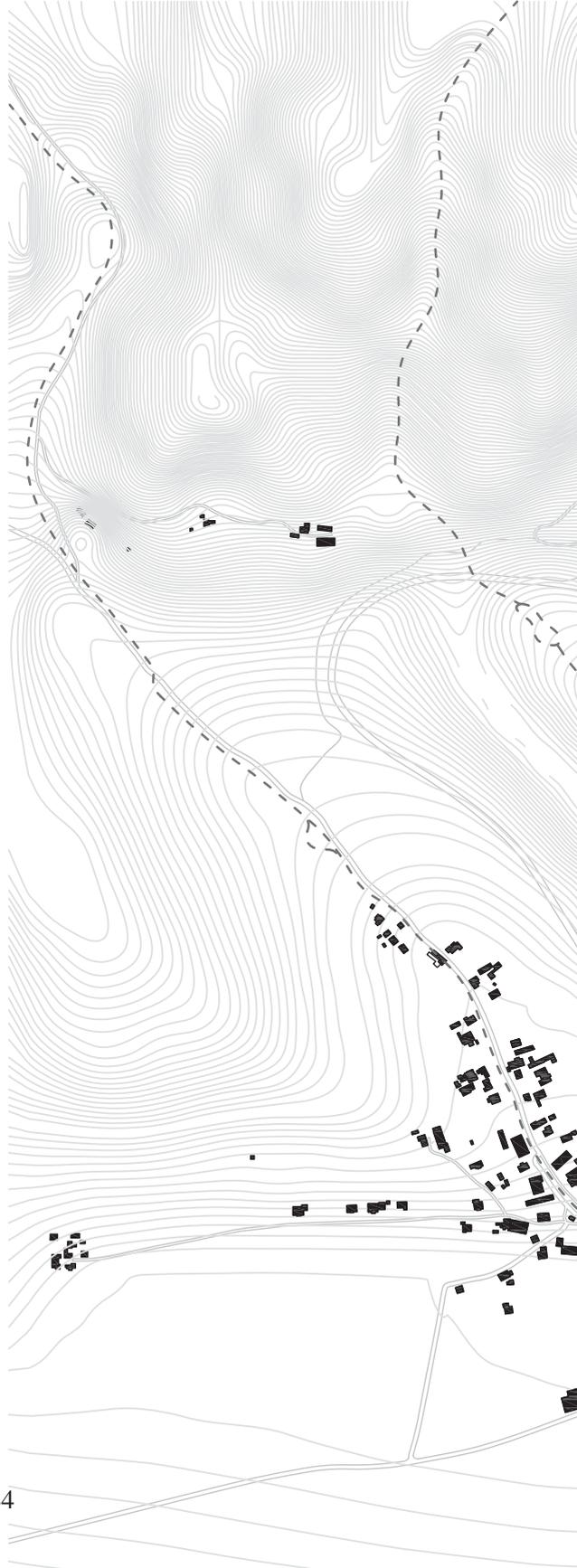
### Media-Dome

Ob Lebensmittelproduktion oder Technikanlage. Der Besucher soll in direkten Kontakt gelangen. Im Media-Dome erhält er alle Informationen dazu. Außerdem werden laufend Filme und Dokumentationen zu den verschiedensten Themen gezeigt.





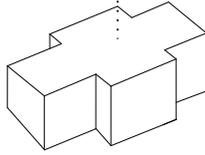






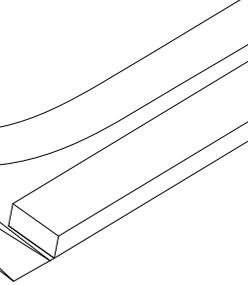
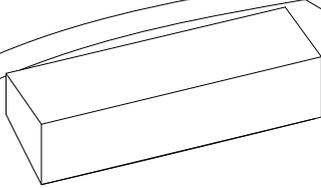
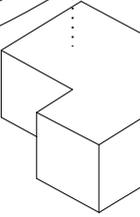
Die Gewächshausanlage

Schönberg - Kirche



Gäste  
Enzin

Richtung Schönberghof

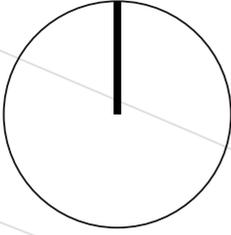


haus  
ger

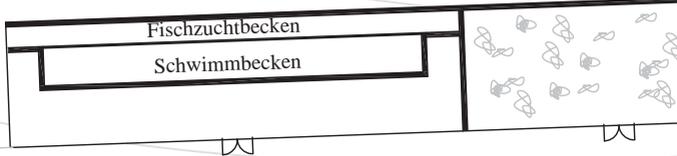
Gewächshaus

Richtung Boxengebäude

Red - Bull Ring



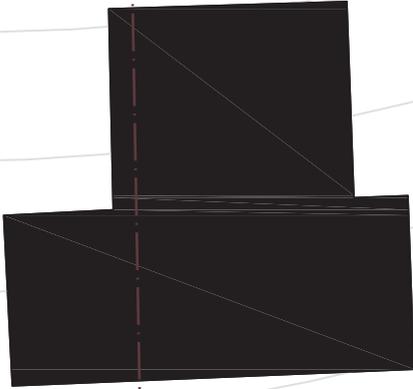
Richtung Schönberghof



Das natürliche Gefälle wird als Naturtribüne genutzt.



Schnitt



Gästehaus  
Enzinger

Richtung Boxengebäude

Vertikaler Garten

Gewächshaus 1

Fischzuchtbecken

Schwimmbecken

Vertikaler Garten

Gewächshaus 2

3 % Gefälle

Ansicht

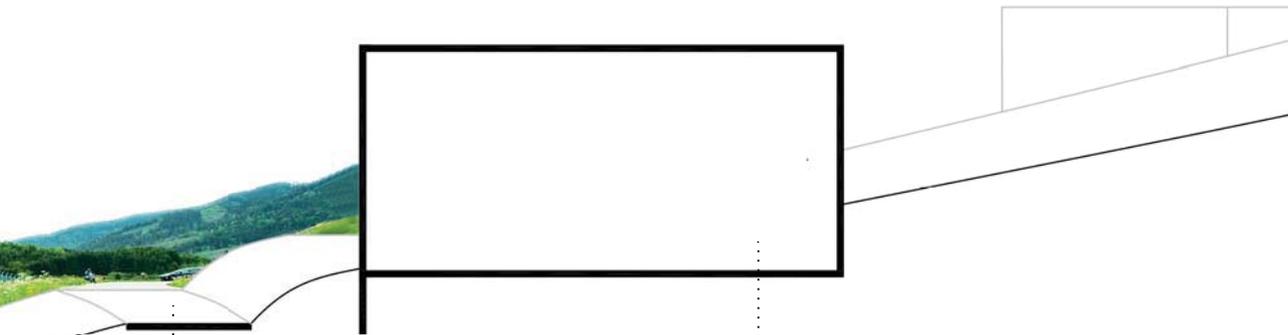
Schnitt



### Red - Bull Ring

Die Rennfahrzeuge am Red-Bull Ring können auf 3 verschiedene Treibstoffarten zurückgreifen. Ob Strom betrieben, mit Wasserstoff oder Erdgas. Man ist Vorreiter unter den Motorsportanlagen und gerüstet für eine Formel E, Formel H oder Formel SNG.





**Straße**  
Die Straße Richtung Schönberghof dient der internen Verbindung des Ringgeländes.

### Gewächshaus

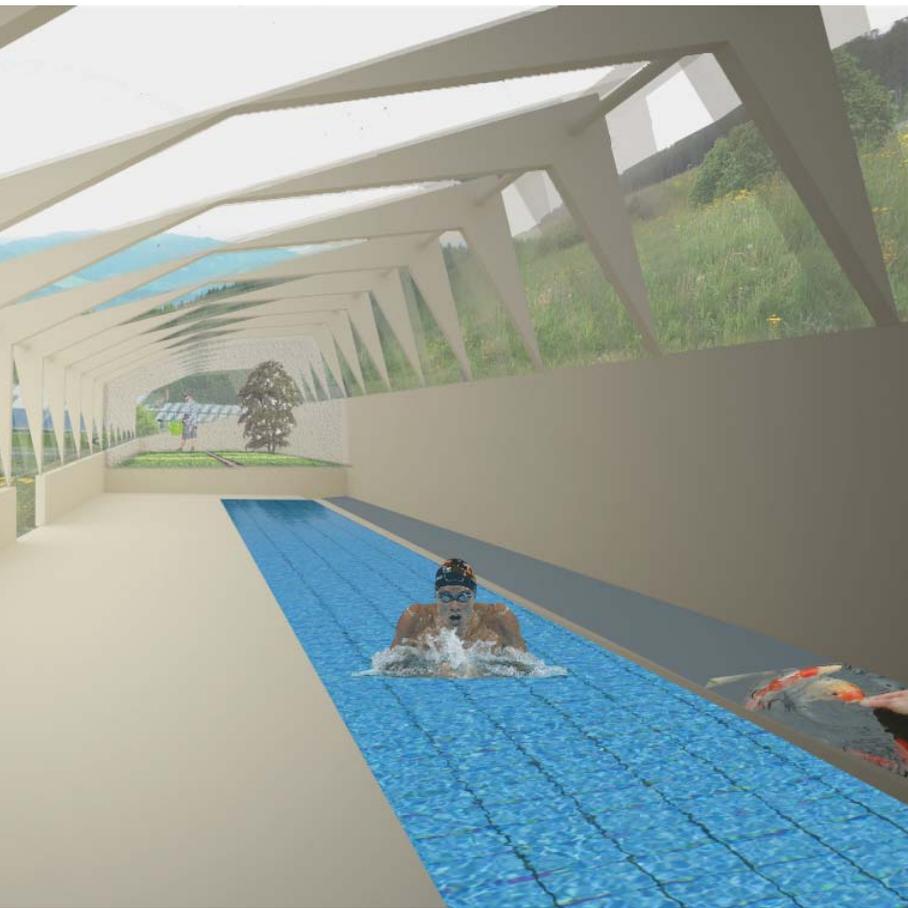
Für wärmeliebende und exotischere Kulturen ist ein 1.000m<sup>2</sup> großes Gewächshaus vorgesehen. Vergrößert wird der Flächenertrag, durch einen Vertikalen Garten entlang der Stützmauer. Dieser ist im AquaPonic-System mit der Fischzucht und dem Schwimmbecken verbunden. Der Nährstoffüberschuss in der Fischzucht wird zur Bewässerung der Pflanzen verwendet. Das gereinigte Wasser wird über das Schwimmbecken wieder in das Fischbecken geleitet.



### Beherbergung

Das Gästehaus Enzinger ist neben dem Schönberghof der zweite Beherbergungsbetrieb am Ringgelände. Die Gäste können das Schwimmbad im Gewächshaus nutzen und erleben die Herkunft ihrer Lebensmittel.











# Literaturverzeichnis

## **Kapitel: Persönlicher Zugang**

IAASTD International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development: Summary for Decision Makers of the Global Report, Johannesburg SA, 2008 S.21 / 1

Loss, Adolf:  
Ornament und Verbrechen, Wien A, 1908 S.23 / 5

von Schubert, Gotthilf Heinrich:  
Ansichten von der Nachtseite der Naturwissenschaft, Dresden D, 1808 S.25 / 6

Pirsig, Robert:  
Zen und die Kunst ein Motorrad zu warten, Frankfurt D, 1976 S.25 / 7  
S.27 / 9

Radkau, Joachim:  
Die Ära der Ökologie, Eine Weltgeschichte, München D, 2011 S.26 / 8

## **Kapitel: Cradle - 2 - Cradle**

Braungart Michael / McDonough William:  
Einfach intelligent produzieren, Berlin D, 2003 S.35 / 3  
S.35 / 4

## **Kapitel: Timeline**

Fischer, Paul: Ländliches Bauwesen, Stuttgart, 1928

Geisler Gerhard:  
Farbatlas Landwirtschaftliche Kulturpflanzen, Stuttgart, 1991

Gellner Edoardo:  
Alte Bauernhäuser in den Dolomiten, München, 1989

Herrmann Klaus:  
Pflügen, Säen, Ernten. Landarbeit und Landtechnik in der Geschichte, Hamburg 1985

Jung Kurt:  
Weltgeschichte in einem Griff, Frankfurt, 1987

Pfeffer Karl Heinz:  
Der Bauer, Leipzig, 1939

Pöttler Viktor:  
Alte Volksarchitektur, Graz, 1975

Schallaburg Kulturbetriebs.ges.m.b.H:  
Ausstellungskatalog Brot und Wein. Asparn a.d. Zaya, 2013

Wächter Wilhelm:  
Europäische Nutzpflanzen. Berlin, 1923

## **Kapitel: Linearbandkeramische Siedlung**

Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen:  
Die bandkeramische Siedlung Göttingen-Grone – zum Stand  
der Aufarbeitung. 03/2007

Behm-Blancke Günther:  
Bandkeramische Erntegeräte. Zur Typologie der ältesten Sicheln und Ern-  
temessern, Bd. 6, Alt-Thüringen, 1962, S.104-175

Die Linearbandkeramik  
<http://www.donau-archaeologie.de/doku.php/kulturen/linearbandkeramik>

Lüning, Fridrich u.a.:  
Die Bandkeramik im 21. Jahrhundert. Symposium in der Abtei Braunweiler  
bei Köln, 2002

Peters Robin:  
Demographisch-kulturelle Zyklen im Neolithikum.  
Die Bandkeramik im Rheinland und die Pfyner Kultur am Bodensee, Köln,  
2011

Schallaburg Kulturbetriebs.ges.m.b.H:  
Ausstellungskatalog Brot und Wein. Asparn a.d. Zaya, 2013

Windl Helmut:  
Erdwerke der Linearbandlkeramik in Asparn a. d. Zaya

## Kapitel: Römischer Gutshof

Drexhage, Hans-Joachim u.a.:  
Die Wirtschaft des Römischen Reiches (1.-3.Jhdt). Eine Einführung,  
Berlin 2002

S.76 / 1  
S.81 / 2  
S.83 / 3  
S.83 / 4

Ammann, Karl:  
Kultur- und Technikgeschichte. Spuren früher Vermessung und Raumordnung  
in der Region Basel und im Alpengebiet,  
in: Fachzeitschrift VPK, Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik  
(Juli 2002)

Die römische Villa von Grünau. Funde und Befunde der Grabungssaisonen  
1991, 1992, 2001 und 2002,  
Graz 2011

Franek, Christiane u.a.:  
Thiasos. Festschrift für Erwin Pochmarski zum 65. Geburtstag,  
Wien 2008

Fuchs, Gerald:  
Die benachbarten Siedlungen  
in: Ausstellungskatalog Römermuseum Villa Grünau  
(2009), 12-15

Jütting, Ingrid:  
Die ländliche Besiedelung und ihre wirtschaftlichen Grundlagen  
in: Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer. Zivilisatorisches Erbe einer eu-  
ropäischen Militärmacht (2000), 108-114

Kerig, Tim:  
"Als Adam grub...". Vergleichende Anmerkungen zu landwirtschaftlichen Be-  
triebsgrößen in prähistorischer Zeit,  
in: EAZ Ethnografisch-Archäologische Zeitschrift  
(2007), 48, S.375 - 402

Marko Patrick / Lamm, Susanne:  
Römerzeitliche Villen in der Steiermark, in: Schild von Steier 25, 2012

Lamm, Susanne:  
Landwirtschaft  
in: Ausstellungskatalog Römermuseum Villa Grünau  
(2009), 28-31

Peters, Joris:  
Die Haustierhaltung  
in: Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer. Zivilisatorisches Erbe einer europäischen Militärmacht (2000), 182-187

## **Kapitel: Kumberg vor 1848**

Kaser K., Stocker K.:  
Bäuerliches Leben in der Oststeiermark seit 1848, Wien, 1986

Purkarthofer Heinrich, Menguser Andrea:  
Kumberg. Das Werden einer Kulturlandschaft, 2006

## **Kapitel: Kumberg nach 1848**

Kaser K., Stocker K.:  
Bäuerliches Leben in der Oststeiermark seit 1848, Wien, 1986

Pöttler Viktor:  
Das österreichische Freilichtmuseum der "Sallegger Moar, Graz, 1967

Purkarthofer Heinrich, Menguser Andrea:  
Kumberg. Das Werden einer Kulturlandschaft, 2006

## **Kapitel: Hof Mayerdorfer**

Interview mit Johann Mayerdorfer, Flatschach, 15.02.2014

## Kapitel: EU - Agrarpolitik

AgrarAttac:

Die Zeit ist reif für Ernährungssouveränität, Wien, 2013

Attac, ÖBV, u.a.:

Position österreichischer Organisationen zum Health Check der Gemeinsamen Agrarpolitik

euroNATUR Stiftung:

direct payments in 2009 in the EU(27)

Europäische Kommission, Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung:

Die gemeinsame Agrarpolitik erklärt

[http://ec.europa.eu/agriculture/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/index_de.htm)

EvB Erklärung von Bern:

AGROPOLY. Wenige Konzerne beherrschen die weltweite Lebensmittelproduktion, Zürich, 01/April 2011

Meine-Landwirtschaft.de:

Wozu eine gemeinsame europäische Agrarpolitik,

<http://www.meine-landwirtschaft.de/fakten.html#c24621>

Nyeléni Europa Bewegung und European Coordination Via Campesina:

NYELENI 2011 European Food Sovereignty Forum. Synthese - Bericht und Aktionsplan, Krems A, 2011

Salzer Irmi, Task Group Recht auf Nahrung:

Policy Briefing. Die Agrarhandelsstrategie der EU und das Recht auf Nahrung, Wien

Tabelle 1:

European Commission:

Agricultural Policy Perspectives Brief. Overview of CAP Reform 2014-2020, 2013, S.4

Tabelle 2:

[http://www.meine-landwirtschaft.de/fileadmin/files/meine-landwirtschaft/direktzahlungen\\_2009\\_grafik\\_d.pdf](http://www.meine-landwirtschaft.de/fileadmin/files/meine-landwirtschaft/direktzahlungen_2009_grafik_d.pdf)

## Kapitel: GAP 14

Europäische Kommission:

Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Die GAP bis 2020, Brüssel, 18.11.2010

ÖBV Via Campesina Austria:

11.12.2013 GAP - Reform: Nationale Umsetzung als Mogelpackung, <http://www.viacampesina.at/cm3/component/content/article/93-news/2008/783-11-12-2013-gap-refor>

ÖBV Via Campesina Austria:

Positionspapier der ÖBV zur Diskussion über die GAP ab 2014, Wien

Regierungsprogramm Republik Österreich:

Land- und Forstwirtschaft: Wachstum und Beschäftigung am Land. Wien

## Kapitel: Partizipative Landwirtschaft

Bashford Jade, Cross Kathleen, u.a.:

European Handbook on Community Supported Agriculture. Sharing experiences, Wien, 2013

Cropp Jan-Hendrik, Streifzüge 53:

Die post-revolutionäre Möhre. Hier und Jetzt. Solidarische Landwirtschaft auf dem Weg zur Schenkökonomie, [www.streifzuege.org](http://www.streifzuege.org), 2011

der Standard.at:

Grüne Revolution aus dem Gemüsekiestl, Wien 24.09.2013

Exner Andreas:

Wem gehört der Acker. Gemeinsame Produktionsmittel als notwendige Erweiterung von CSA: für eine Solidarische Landwirtschaft

Gamperl Elisabeth:

Hofkollektiv Wieserhoisl, <http://www.biorama.at/hofkollektiv-winterhoisl/>

Universität für Bodenkultur Wien (Institut für Ökologischen Landbau):

Das CSA Konzept. Für Produzent/innen, Wien, 2013

## Kapitel: Projekt Liebenau

- Bundesministerium für Gesundheit: S.290 / 1  
Die Österreichische Ernährungspyramide  
[http://bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Ernaehrung/Empfehlungen/Die\\_Ern%C3%A4hrungspyramide\\_im\\_Detail\\_-\\_7\\_Stufen\\_zur\\_Gesundheit](http://bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Ernaehrung/Empfehlungen/Die_Ern%C3%A4hrungspyramide_im_Detail_-_7_Stufen_zur_Gesundheit)
- Statistik Austria: S.274 / 2  
Modellierung des Stromverbrauchs in den Privaten Haushalten 2011, S.19
- Statistik Austria: S.274 / 3  
Einsatz aller Energieträger in allen Haushalten nach Verwendungszweck.  
Ergebnisse für die Steiermark, 2011/12, S.4
- Statistik Austria: S.274 / 4  
Wohnen. Nutzfläche pro Person, 2009, S.37
- Statistik Austria: S.274 / 5  
Fahrzeugbestand. Motorisierungsgrad 2013, S.9
- Statistik Austria: S.274 / 6  
Energieeinsatz aller Haushalte. Fahrleistungen und Treibstoffeinsatz
- Höhere Landbau Schule Borken: S.275 / 7  
Basiswissen Rind. Futter und Fütterung, 1998, S.1
- Wikipedia: S.275 / 8  
Milchproduktion
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: S.275 / 9  
Rottemist- und Jaucheanfall verschiedener Tierarten in t bzw. m3 pro  
mittlerem Jahresbestand 2) in Abhängigkeit von Leistung, Fütterung und  
Haltungsform
- BIOS Bioenergiesysteme GmbH: S.274 / 10  
Untersuchung der Stoffflüsse und sinnvollen Verwertung von sowie Reststoff-  
nutzung aus Klärschlamm in der Steiermark Endbericht, Graz, 2007
- Land Salzburg: S.274 / 11  
Wasserwirtschaft. Fettabscheider, Salzburg, 2002  
[www.salzburg.gv.at/pdf-60-info-aw-fettabscheider.pdf](http://www.salzburg.gv.at/pdf-60-info-aw-fettabscheider.pdf)

- S.275 / 12 AMA Agrarmarkt Austria:  
Lebend- und Schlachtgewichte, Schlachtausbeute, Schlachtungen sowie  
Fleischanfall, 2013, S.1
- S.275 / 13 Schafzahl, Wolfgang:  
Gumpensteiner Bautagung 1999. Aktuelle Fragen des landwirtschaftlichen  
Bauens , Irdning, 1999, S.67
- S.275 / 14 AMA Agrarmarkt Austria:  
Futterproduktion  
<http://www.rund-ums-schwein.at/index.php?id=futterproduktion>
- S.275 / 15 Proplanta  
Infothek Schwein: Fütterung der Mastschweine  
[http://www.proplanta.de/Schwein/Fuetterung-der-Mastschweine-Fuetterungsrelevante-Lebensabschnitte-Schwein\\_Tier1212230940.html](http://www.proplanta.de/Schwein/Fuetterung-der-Mastschweine-Fuetterungsrelevante-Lebensabschnitte-Schwein_Tier1212230940.html)
- S.275 / 16 AMA Agrarmarkt Austria:  
<http://www.rund-ums-ei.at/>
- S.275 / 17 Verband Österreichischer Forellenzüchter  
[www.forellenzuchtverband.at/index.php?id=4](http://www.forellenzuchtverband.at/index.php?id=4)
- S.276 / 18 Klimaatlas Steiermark
- S.276 / 19 Landwirtschaftskammer Österreich: Strohrechner, 2013
- S.276 / 20 Statistik Austria:  
Gemüseproduktion. Endgültiges Ergebnis, 2013
- S.276 / 21 Der Bund, Zeitung heute:  
Aus Gemüse mach (keinen) Strom, 28.07.2009
- S.276 / 22 nachwachsende-rohstoffe.de:  
Biogas Basisdaten Deutschland, 2010
- S.277 / 23 Buchgraber K., Resch R.:  
Futter-, Energie- und Rohproteinträge aus dem  
Grünland in Österreich im Jahre 2010

|   |             |
|---|-------------|
| Aendekerk Raymond:<br>Betriebswirtschaftliche Aspekte des Hochstammobstbaus   | S. 278 / 24 |
| Küpfer C.:<br>Die energetische Verwertung von Biomasse aus Obstwiesen   | S.278 / 25  |
| Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing:<br>Methanierung. Synthetisches Erdgas aus Holz<br><a href="http://www.eee-info.net/cms/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?mlay_id=2500&amp;xmlval_ID_DOC[0]=1000081">http://www.eee-info.net/cms/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?mlay_id=2500&amp;xmlval_ID_DOC[0]=1000081</a> | S. 278 / 26 |
| Paul C., Weber M., u.a.:<br>Kohlenstoffbindung junger Aufforstungsflächen. Lehrstuhl für Waldbau der TU München, 2009, S.13   | S. 279 / 27 |
| Landwirtschaftskammer Österreich:<br>Holzproduktion im Wald, 2011   | S. 279 / 28 |
| Republik Österreich:<br>Tierhaltungsverordnung. 2004, S.41  | S. 281 / 29 |
| Energieinstitut Vorarlberg:<br>Leitfaden Kleinwasserkraftwerke. Von der Idee zur Realisierung, 2004, S.6  | S.281 / 30  |
| BioPower NordWestSchweiz:<br>Biogasertrag und CO2-Anteil  | S.283 / 31  |
| bio.methan.at:<br>Anlage Bruck / Leitha<br><a href="http://bio.methan.at/de/bruck_an_der_leitha">http://bio.methan.at/de/bruck_an_der_leitha</a>  | S.285 / 32  |
| DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut<br>des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT):<br>Power to Gas bzw. Strom zu Gas   | S.287 / 33  |
| Heindl Eduard:<br>Energiespeicher für das Zeitalter der erneuerbaren Energien<br><a href="http://www.eduard-heindl.de/energy-storage/">http://www.eduard-heindl.de/energy-storage/</a> , 25.03.2014   | S.254f      |
| Innovatie Netwerk Groene Ruimte en Agrocluster:<br>De Zonneterp. een grotschalig zonproject, Utrecht, 2005  |             |

## Kapitel: Projekt Flatschach

- S.302 / 1 Bundesministerium für Gesundheit:  
Die Österreichische Ernährungspyramide  
[http://bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Ernaehrung/Empfehlungen/Die\\_Ern%C3%A4hrungspyramide\\_im\\_Detail\\_-\\_7\\_Stufen\\_zur\\_Gesundheit](http://bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/Ernaehrung/Empfehlungen/Die_Ern%C3%A4hrungspyramide_im_Detail_-_7_Stufen_zur_Gesundheit)
- S.302 / 2 Statistik Austria:  
Modellierung des Stromverbrauchs in den Privaten Haushalten 2011, S.19
- S.302 / 3 Statistik Austria:  
Einsatz aller Energieträger in allen Haushalten nach Verwendungszweck.  
Ergebnisse für die Steiermark, 2011/12, S.4
- S.302 / 4 Statistik Austria:  
Wohnen. Nutzfläche pro Person, 2009, S.37
- S.302 / 5 Statistik Austria:  
Fahrzeugbestand. Motorisierungsgrad 2013, S.9
- S.302 / 6 Statistik Austria:  
Energieeinsatz aller Haushalte. Fahrleistungen und Treibstoffeinsatz
- S.303 / 7 Höhere Landbau Schule Borken:  
Basiswissen Rind. Futter und Fütterung, 1998, S.1
- S.303 / 8 Wikipedia:  
Milchproduktion
- S.303 / 9 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft:  
Rottemist- und Jaucheanfall verschiedener Tierarten in t bzw. m<sup>3</sup> pro mittlerem Jahresbestand 2) in Abhängigkeit von Leistung, Fütterung und Haltungsform
- S.302 / 10 BIOS Bioenergiesysteme GmbH:  
Untersuchung der Stoffflüsse und sinnvollen Verwertung von sowie Reststoffnutzung aus Klärschlamm in der Steiermark Endbericht, Graz, 2007
- S.302 / 11 Land Salzburg:  
Wasserwirtschaft. Fettabscheider, Salzburg, 2002  
[www.salzburg.gv.at/pdf-60-info-aw-fettabscheider.pdf](http://www.salzburg.gv.at/pdf-60-info-aw-fettabscheider.pdf)

|  |            |
|--|------------|
| AMA Agrarmarkt Austria:<br>Lebend- und Schlachtgewichte, Schlachtausbeute, Schlachtungen sowie<br>Fleischanfall, 2013, S.1   | S.303 / 12 |
| Schafzahl, Wolfgang:<br>Gumpensteiner Bautagung 1999. Aktuelle Fragen des landwirtschaftlichen<br>Bauens , Irdning, 1999, S.67   | S.303 / 13 |
| AMA Agrarmarkt Austria:<br>Futterproduktion<br><a href="http://www.rund-ums-schwein.at/index.php?id=futterproduktion">http://www.rund-ums-schwein.at/index.php?id=futterproduktion</a>   | S.303 / 14 |
| Proplanta<br>Infothek Schwein: Fütterung der Mastschweine<br><a href="http://www.proplanta.de/Schwein/Fuetterung-der-Mastschweine-Fuetterungsrelevante-Lebensabschnitte-Schwein_Tier1212230940.html">http://www.proplanta.de/Schwein/Fuetterung-der-Mastschweine-Fuetterungsrelevante-Lebensabschnitte-Schwein_Tier1212230940.html</a> | S.303 / 15 |
| AMA Agrarmarkt Austria:<br><a href="http://www.rund-ums-ei.at/">http://www.rund-ums-ei.at/</a>   | S.303 / 16 |
| Verband Österreichischer Forellenzüchter<br><a href="http://www.forellenzuchtverband.at/index.php?id=4">www.forellenzuchtverband.at/index.php?id=4</a>   | S.303 / 17 |
| Klimaatlas Steiermark  | S.304 / 18 |
| Landwirtschaftskammer Österreich: Strohrechner, 2013   | S.304 / 19 |
| Statistik Austria:<br>Gemüseproduktion. Endgültiges Ergebnis, 2013   | S.304 / 20 |
| Der Bund, Zeitung heute:<br>Aus Gemüse mach (keinen) Strom, 28.07.2009   | S.304 / 21 |
| nachwachsende-rohstoffe.de:<br>Biogas Basisdaten Deutschland, 2010   | S.304 / 22 |
| Buchgraber K., Resch R.:<br>Futter-, Energie- und Rohproteinträge aus dem<br>Grünland in Österreich im Jahre 2010  | S.305 / 23 |

- S. 306 / 24 Aendekerck Raymond:  
Betriebswirtschaftliche Aspekte des Hochstammobstbaus
- S.306 / 25 Küpfer C.:  
Die energetische Verwertung von Biomasse aus Obstwiesen
- S. 306 / 26 Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing:  
Methanierung. Synthetisches Erdgas aus Holz  
[http://www.eee-info.net/cms/netautor/napro4/appl/na\\_professional/parse.php?mlay\\_id=2500&xmlval\\_ID\\_DOC\[0\]=1000081](http://www.eee-info.net/cms/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?mlay_id=2500&xmlval_ID_DOC[0]=1000081)
- S. 307 / 27 Paul C., Weber M., u.a.:  
Kohlenstoffbindung junger Aufforstungsflächen. Lehrstuhl für Waldbau der TU München, 2009, S.13
- S. 307 / 28 Landwirtschaftskammer Österreich:  
Holzproduktion im Wald, 2011
- S. 309 / 29 Republik Österreich:  
Tierhaltungsverordnung. 2004, S.41
- S. 309 / 30 Energieinstitut Vorarlberg:  
Leitfaden Kleinwasserkraftwerke. Von der Idee zur Realisierung, 2004, S.6
- S. 311 / 31 BioPower NordWestSchweiz:  
Biogasertrag und CO2-Anteil
- S. 313 / 32 bio.methan.at:  
Anlage Bruck / Leitha  
[http://bio.methan.at/de/bruck\\_an\\_der\\_leitha](http://bio.methan.at/de/bruck_an_der_leitha)
- S. 315 / 33 DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut  
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT):  
Power to Gas bzw. Strom zu Gas
- S.290 /34 Spielberg NEU Projektentwicklung GmbH:  
Projektbeschreibung "Projekt Spielberg NEU", 2007



# Abbildungsverzeichnis

Alle nicht aufgelisteten Abbildungen wurden selbst erstellt.

|   |               |
|---|---------------|
| <a href="http://www.pinterest.com/pin/187251296977382419/">http://www.pinterest.com/pin/187251296977382419/</a>   | Abb. 1 / S.10 |
| <a href="http://mykiaora.blogspot.co.at/2010/04/farmtour-und-leaving-whangarei.html">http://mykiaora.blogspot.co.at/2010/04/farmtour-und-leaving-whangarei.html</a>   | Abb. 2 / S.11 |
| <a href="http://www.landschaftsmuseum.de/Bilder/Getreide_ernten-2.jpg">http://www.landschaftsmuseum.de/Bilder/Getreide_ernten-2.jpg</a>   | Abb. 3 / S.12 |
| <a href="http://www.geo.de/GEO/natur/oekologie/interview-agrarpolitik-landwirtschaft-ist-ein-thema-geworden-74202.html?t=img&amp;p=1">http://www.geo.de/GEO/natur/oekologie/interview-agrarpolitik-landwirtschaft-ist-ein-thema-geworden-74202.html?t=img&amp;p=1</a> | Abb. 4 / S.13 |
| <a href="http://www.brot-fuer-die-welt.de/apps/pressedownloads/?main=handlungsfelder&amp;sub=landgrabbing">http://www.brot-fuer-die-welt.de/apps/pressedownloads/?main=handlungsfelder&amp;sub=landgrabbing</a>   | Abb. 5 / S.14 |

## Kapitel: Cradle - 2 - Cradle

|   |               |
|---|---------------|
| <a href="http://www.desso-businesscarpets.com/Desso/Business-Carpets/bc_de/Sulen_der_Innovation/Sulen_der_Innovation-Cradle_to_Cradleampltsupampgt.html">http://www.desso-businesscarpets.com/Desso/Business-Carpets/bc_de/Sulen_der_Innovation/Sulen_der_Innovation-Cradle_to_Cradleampltsupampgt.html</a> | Abb. 1 / S.32 |
|   | Abb. 2 / S.32 |

## Kapitel: Timeline

|  |               |
|--|---------------|
| <a href="http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052748703691804575254533386933138">http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052748703691804575254533386933138</a>  | Abb. 1 / S.42 |
| <a href="http://www.bockreiter.de/stammbaum.htm">http://www.bockreiter.de/stammbaum.htm</a>  | Abb. 2 / S.43 |
| Ausstellungskatalog "Brot und Wein", Asparn a. d. Zaya A, 2013   | Abb. 3 / S.43 |
| <a href="http://www.pnas.org/content/106/27/10966/F4.expansion.html">http://www.pnas.org/content/106/27/10966/F4.expansion.html</a>  | Abb. 4 / S.44 |
| <a href="http://www.brauunion.at/assets/flipbook/motiwirt-11-01/files/assets/basic-html/page14.html">http://www.brauunion.at/assets/flipbook/motiwirt-11-01/files/assets/basic-html/page14.html</a>                  | Abb. 5 / S.44 |
| <a href="http://www.welt.dewissenschaftumweltarticle13693946Am-Artensterben-war-nicht-nur-das-Klima-schuld.html">www.welt.dewissenschaftumweltarticle13693946Am-Artensterben-war-nicht-nur-das-Klima-schuld.html</a> | Abb. 6 / S.44 |
| Behm-Blancke Günther:<br>Bandkeramische Erntegeräte. Zur Typologie der ältesten Sicheln und Erntemessern, Bd. 6, Alt-Thüringen, 1962, S.156  | Abb. 7 / S.44 |

- Abb. 8 / S.45 Schallaburg Kulturbetriebs.ges.m.b.H:  
Ausstellungskatalog Brot und Wein. Asparn a.d. Zaya, 2013, S.50
- Abb. 9 / S.45 [http://www.landschaftsmuseum.de/Bilder/Getreide\\_ernten-2.jpg](http://www.landschaftsmuseum.de/Bilder/Getreide_ernten-2.jpg)
- Abb. 10 / S.63 <http://www.archaeopro.de/archaeopro/Strukturen/Langhaus1/Langhaus1-Rek.html>
- Abb. 11 / S.64 [http://www.mpg.de/4777555/sumerer\\_brautechnologie](http://www.mpg.de/4777555/sumerer_brautechnologie)
- Abb. 12 / S.64 <http://mesopotamian-city-state.blogspot.co.at/2010/09/blog-post.html>
- Abb. 13 / S.65 <http://www.bei-ekke.de/geue/048-049.htm>
- Abb. 14 / S.65 [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nile\\_River\\_and\\_delta\\_from\\_orbit.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nile_River_and_delta_from_orbit.jpg)
- Abb. 15 / S.65 <http://www.kinderzeitmaschine.de/fruehe-kulturen/lucys-wissensbox/kategorie/staat-aegypten-das-stabilste-reich-der-weltgeschichte/frage/konnte-auch-ein-bauer-pharao-werden.html?ht=2&ut1=2>
- Abb. 16 / S.66 <http://mesopotamian-city-state.blogspot.co.at/2010/09/blog-post.html>
- Abb. 17 / S.66 <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ReconstructedOetziAxe.jpg>
- Abb. 18 / S.66 [http://philippeprovencher.com/2012/12/04/otzi-lhomme-des-glaces-et-les-champignons-medicinaux/article-0-03c04b96000005dc-785\\_634x293\\_popup/](http://philippeprovencher.com/2012/12/04/otzi-lhomme-des-glaces-et-les-champignons-medicinaux/article-0-03c04b96000005dc-785_634x293_popup/)
- Abb. 19 / S.66 Ausstellungskatalog "Brot und Wein", Asparn a. d. Zaya A, 2013
- Abb. 20 / S.67 <http://www.wallpapergate.com/wallpaper40533.html>
- Abb. 21 / S.67 [http://iseevrything.blogspot.co.at/2012\\_06\\_01\\_archive.html](http://iseevrything.blogspot.co.at/2012_06_01_archive.html)
- Abb. 22 / S.67 [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P1050763\\_Louvre\\_code\\_Hammurabi\\_face\\_rwk.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P1050763_Louvre_code_Hammurabi_face_rwk.JPG)
- Abb. 23 / S.67 Wegl Anna, Rebhandl Rudolf u.a: Zeitzeichen. Geschichte und Politische Bildung, Linz, 2001

|   |                |
|---|----------------|
| Schallaburg Kulturbetriebs.ges.m.b.H:<br>Ausstellungskatalog Brot und Wein. Asparn a.d. Zaya, 2013, S.74  | Abb. 24 / S.68 |
| <a href="http://www.bibelwissenschaft.de/wibilex/das-bibellexikon/lexikon/sachwort/anzeigen/details/pflug-pfluegen-3/ch/11386bc0f50bf337532e3e6920d874aa/">http://www.bibelwissenschaft.de/wibilex/das-bibellexikon/lexikon/sachwort/anzeigen/details/pflug-pfluegen-3/ch/11386bc0f50bf337532e3e6920d874aa/</a> | Abb. 25 / S.68 |
| <a href="http://www.landschaftsmuseum.de/Seiten/Lexikon/Eisengewinnung.htm">http://www.landschaftsmuseum.de/Seiten/Lexikon/Eisengewinnung.htm</a>   | Abb. 26 / S.68 |
| <a href="http://www.praehistorische-archaeologie.de/wissen/die-eisenzeit/eisenverhuettung/">http://www.praehistorische-archaeologie.de/wissen/die-eisenzeit/eisenverhuettung/</a>   | Abb. 27 / S.68 |
| <a href="http://www.bibelwissenschaft.de/wibilex/das-bibellexikon/lexikon/sachwort/anzeigen/details/pflug-pfluegen-3/ch/11386bc0f50bf337532e3e6920d874aa/">http://www.bibelwissenschaft.de/wibilex/das-bibellexikon/lexikon/sachwort/anzeigen/details/pflug-pfluegen-3/ch/11386bc0f50bf337532e3e6920d874aa/</a> | Abb. 28 / S.69 |
| <a href="http://www.museum-joanneum.at/de/archaeologiemuseum/sammlungen-1/der-kultwagen-von-strettweg">http://www.museum-joanneum.at/de/archaeologiemuseum/sammlungen-1/der-kultwagen-von-strettweg</a>   | Abb. 29 / S.70 |
| Wegl Anna, Rebhandl Rudolf u.a: Zeitzeichen. Geschichte und Politische Bildung, Linz, 2001  | Abb. 30 / S.70 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akropolis_by_Leo_von_Klenze.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akropolis_by_Leo_von_Klenze.jpg</a>   | Abb. 31 / S.71 |
| <a href="http://kluckert.blogspot.co.at/2013/08/romische-mahmaschine.html">http://kluckert.blogspot.co.at/2013/08/romische-mahmaschine.html</a>   | Abb. 32 / S.71 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:200910071411MEZ_Villa_Rustica_Schema.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:200910071411MEZ_Villa_Rustica_Schema.jpg</a>   | Abb. 33 / S.72 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butler_Vindellicia_Illyricum.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butler_Vindellicia_Illyricum.jpg</a>   | Abb. 34 / S.89 |
| <a href="http://www.planet-wissen.de/politik_geschichte/mittelalter/leben_im_mittelalter/">http://www.planet-wissen.de/politik_geschichte/mittelalter/leben_im_mittelalter/</a>   | Abb. 35 / S.90 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:200910071411MEZ_Villa_Rustica_Schema.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:200910071411MEZ_Villa_Rustica_Schema.jpg</a>   | Abb. 36 / S.91 |
| <a href="http://fachinfo.bistech.de/artikel/635/Historisches+M%C3%BChlrad+mit+CNC-Technik+wiederhergestellt.+Es+klappert+die+M%C3%BChle...">http://fachinfo.bistech.de/artikel/635/Historisches+M%C3%BChlrad+mit+CNC-Technik+wiederhergestellt.+Es+klappert+die+M%C3%BChle...</a>                               | Abb. 37 / S.92 |
|   | Abb. 38 / S.92 |

|   |                |
|---|----------------|
| <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Awaren">http://de.wikipedia.org/wiki/Awaren</a>   | Abb. 39 / S.92 |
| <a href="http://de.wikiquote.org/wiki/Karl_der_Gro%C3%9Fe">http://de.wikiquote.org/wiki/Karl_der_Gro%C3%9Fe</a>   | Abb. 40 / S.92 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holbeins_Totentanz_Waldrodung.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holbeins_Totentanz_Waldrodung.jpg</a>   | Abb. 41 / S.93 |
| <a href="http://www.payer.de/religionskritik/panizza05.htm">http://www.payer.de/religionskritik/panizza05.htm</a>   | Abb. 42 / S.93 |
| <a href="http://www.fh-rottenburg.de/dreifelderwirtschaft-Dateien_image002">www.fh-rottenburg.de/dreifelderwirtschaft-Dateien image002</a>  | Abb. 43 / S.93 |
| <a href="http://www.spessartprojekt.de/forschung/kleinwallstadt/funde/hufeisen.php">http://www.spessartprojekt.de/forschung/kleinwallstadt/funde/hufeisen.php</a>   | Abb. 44 / S.93 |
| <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/File:Crescenzi_calendar.jpg">http://en.wikipedia.org/wiki/File:Crescenzi_calendar.jpg</a>   | Abb. 45 / S.94 |
| <a href="http://www.laborwelt.de/aktuelles/nachrichten/2013-03/schnelltest-macht-pest-dingfest.html">http://www.laborwelt.de/aktuelles/nachrichten/2013-03/schnelltest-macht-pest-dingfest.html</a>   | Abb. 46 / S.94 |
| <a href="http://www.medievalists.net/2014/05/04/best-wine-middle-ages/medieval_wine_conservation-2/">http://www.medievalists.net/2014/05/04/best-wine-middle-ages/medieval_wine_conservation-2/</a>   | Abb. 47 / S.94 |
| <a href="http://www.van-ham.com/datenbank-archiv/datenbank/nikolaas-pienemann/die-ankunft-des-kolumbus-in-amerika.html">http://www.van-ham.com/datenbank-archiv/datenbank/nikolaas-pienemann/die-ankunft-des-kolumbus-in-amerika.html</a>   | Abb. 48 / S.95 |
| <a href="http://www.futureclick.net/trend-enzyklop%C3%A4die/der-groste-umbruch-seit-gutenberg/">http://www.futureclick.net/trend-enzyklop%C3%A4die/der-groste-umbruch-seit-gutenberg/</a>   | Abb. 49 / S.95 |
| <a href="http://www.kunstkopie.de/a/braith-anton/auftrieb-auf-die-alm.html">http://www.kunstkopie.de/a/braith-anton/auftrieb-auf-die-alm.html</a>   | Abb. 50 / S.95 |
| <a href="http://www.schule-bw.de/unterricht/faecheruebergreifende_themen/landeskunde/modelle/epochen/neuzeit/bauernkrieg/hilzingen/photoalbum_hilzingen/photoalbum_photo_view?b_start=0">http://www.schule-bw.de/unterricht/faecheruebergreifende_themen/landeskunde/modelle/epochen/neuzeit/bauernkrieg/hilzingen/photoalbum_hilzingen/photoalbum_photo_view?b_start=0</a> | Abb. 51 / S.96 |
| <a href="http://www.paedagogik.net/wochenthemen/ludwig/merkantilismus.html">http://www.paedagogik.net/wochenthemen/ludwig/merkantilismus.html</a>   | Abb. 52 / S.96 |

|   |                 |
|---|-----------------|
| <a href="http://rollingplanet.net/2013/03/03/architekt-helfe-mir-amen-sterben-mit-martin-luther-jetzt-auch-barrierefrei/">http://rollingplanet.net/2013/03/03/architekt-helfe-mir-amen-sterben-mit-martin-luther-jetzt-auch-barrierefrei/</a>               | Abb. 53 / S.96  |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:109B%C3%A4uerliche_Abgaben.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:109B%C3%A4uerliche_Abgaben.jpg</a>   | Abb. 54 / S.96  |
| Margarete Schermann-Gussmack  | Abb. 55 / S.96  |
| <a href="http://deutschland-im-mittelalter.de/Staende/Bauern">http://deutschland-im-mittelalter.de/Staende/Bauern</a>   | Abb. 56 / S.97  |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1647_Vrancx_Marauding_soldiers_anagoria.JPG">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1647_Vrancx_Marauding_soldiers_anagoria.JPG</a>   | Abb. 57 / S.97  |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Paintings_of_tulips#mediaviewer/File:Spring_breughel_small.tif">http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Paintings_of_tulips#mediaviewer/File:Spring_breughel_small.tif</a>                           | Abb. 58 / S.98  |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bauer_Sensschaerfen_Luyken.png">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bauer_Sensschaerfen_Luyken.png</a>   | Abb. 59 / S.98  |
| <a href="http://www.theemotionmachine.com/the-necessary-pain-of-trial-and-error">http://www.theemotionmachine.com/the-necessary-pain-of-trial-and-error</a>   | Abb. 60 / S.98  |
| <a href="http://www.wiegert.at/gartenbau.html">http://www.wiegert.at/gartenbau.html</a>   | Abb. 61 / S.99  |
| <a href="http://www.schleich-shop.ch/605_10397/bauernhof-tiere-spielfigur-holstein-kuh/">http://www.schleich-shop.ch/605_10397/bauernhof-tiere-spielfigur-holstein-kuh/</a>   | Abb. 62 / S.99  |
| <a href="http://www.seglermagazin.de/Neu-NieuwLand-Polder-Museum-L.3989.0.html">http://www.seglermagazin.de/Neu-NieuwLand-Polder-Museum-L.3989.0.html</a>   | Abb. 63 / S.99  |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Townshend,_2nd_Viscount_Townshend_by_Sir_Godfrey_Kneller,_Bt_%28%29.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Townshend,_2nd_Viscount_Townshend_by_Sir_Godfrey_Kneller,_Bt_%28%29.jpg</a> | Abb. 64 / S.99  |
| <a href="http://www.grundstücksteilung.at/">http://www.grundstücksteilung.at/</a>   | Abb. 65 / S.100 |
| <a href="http://www.welt.de/kultur/article4612368/Wie-bedeutend-war-Friedrich-der-Grosse-wirklich.html">http://www.welt.de/kultur/article4612368/Wie-bedeutend-war-Friedrich-der-Grosse-wirklich.html</a>   | Abb. 66 / S.100 |
| <a href="http://www.our-explorer.lu/index.php?id=16;lang=de">http://www.our-explorer.lu/index.php?id=16;lang=de</a>   | Abb. 67 / S.101 |

|   |                 |
|---|-----------------|
| <a href="http://www.lwl.org/LWL/Kultur/Aufbruch/themen_start/oekonomie/tech_neu/dampfkraft/dampfkraft2/technik/index2_html">http://www.lwl.org/LWL/Kultur/Aufbruch/themen_start/oekonomie/tech_neu/dampfkraft/dampfkraft2/technik/index2_html</a>   | Abb. 68 / S.113 |
| <a href="https://www.flickr.com/photos/jabromz/4691848421/">https://www.flickr.com/photos/jabromz/4691848421/</a>   | Abb. 69 / S.113 |
| <a href="http://www.zib21.com/6431/verrin/oesterreich-bildung-reich-im-gefangnis/">http://www.zib21.com/6431/verrin/oesterreich-bildung-reich-im-gefangnis/</a>   | Abb. 70 / S.114 |
| <a href="http://www.aargauerzeitung.ch/schweiz/neue-agrarpolitik-spaltet-den-bauernstand-125227308">http://www.aargauerzeitung.ch/schweiz/neue-agrarpolitik-spaltet-den-bauernstand-125227308</a>   | Abb. 71 / S.114 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portrait_Kaiser_Joseph_II_mit_Orden.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portrait_Kaiser_Joseph_II_mit_Orden.jpg</a>   | Abb. 72 / S.114 |
| <a href="http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Institutionen,_Bildung,_Kultur/125_Jahre_Alte_Technik">http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Essays/Institutionen,_Bildung,_Kultur/125_Jahre_Alte_Technik</a>   | Abb. 73 / S.115 |
| <a href="http://www.cosmiq.de/qa/show/2968013/Wer-zehrt-am-staerksten-am-Boden/">http://www.cosmiq.de/qa/show/2968013/Wer-zehrt-am-staerksten-am-Boden/</a>   | Abb. 74 / S.115 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:JC_Schubart_von_Kleefeld.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:JC_Schubart_von_Kleefeld.jpg</a>   | Abb. 75 / S.115 |
| <a href="http://www.bauernhilfe-russland.de/museum/getreide/mittelalter/reinigen.htm">http://www.bauernhilfe-russland.de/museum/getreide/mittelalter/reinigen.htm</a>   | Abb. 76 / S.116 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andreas_Sigismund_Marggraf-flip.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andreas_Sigismund_Marggraf-flip.jpg</a>   | Abb. 77 / S.116 |
| <a href="http://www.hall-in-tirol.at/presse/index.html%3Fid=1356.html">http://www.hall-in-tirol.at/presse/index.html%3Fid=1356.html</a>   | Abb. 78 / S.116 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2008.02.12.Schruns.SpruchDerEhemaligenKonsumGenossenschaft.JPG">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2008.02.12.Schruns.SpruchDerEhemaligenKonsumGenossenschaft.JPG</a>   | Abb. 79 / S.116 |
| <a href="http://www.retrobibliothek.de/retrobib/seite.html?id=103830">http://www.retrobibliothek.de/retrobib/seite.html?id=103830</a>   | Abb. 80 / S.117 |
| <a href="http://www.duden.de/rechtschreibung/Reblaus">http://www.duden.de/rechtschreibung/Reblaus</a>   | Abb. 81 / S.117 |
| <a href="http://www.kinderzeitmaschine.de/fruehe-kulturen/lucys-wissensbox/kategorie/alltag-und-wirtschaft-fliessendes-wasser-bunte-baumwolle-und-spielzeug-aus-ton/frage/baumwolle-in-leuchtenden-farben.html?ut1=6&amp;ht=2">http://www.kinderzeitmaschine.de/fruehe-kulturen/lucys-wissensbox/kategorie/alltag-und-wirtschaft-fliessendes-wasser-bunte-baumwolle-und-spielzeug-aus-ton/frage/baumwolle-in-leuchtenden-farben.html?ut1=6&amp;ht=2</a> | Abb. 82 / S.117 |

|   |                 |
|---|-----------------|
| <a href="http://www.pressebox.de/pressemitteilung/frank-michael-preuss-redaktions-buero-fuer-bild-text/Auszeit-auf-Gutshof-Wilsickow-mit-dem-Wohlfuehl-wochenende/boxid/576848">http://www.pressebox.de/pressemitteilung/frank-michael-preuss-redaktions-buero-fuer-bild-text/Auszeit-auf-Gutshof-Wilsickow-mit-dem-Wohlfuehl-wochenende/boxid/576848</a> | Abb. 83 / S.118 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Johann_Nepomuk_Hubert_von_Schwerz.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Johann_Nepomuk_Hubert_von_Schwerz.jpg</a>   | Abb. 84 / S.118 |
| <a href="http://www.habsburger.net/de/kapitel/zurueck-zur-natur-erzherzog-johann-und-der-tiroler-garten-schoenbrunn">http://www.habsburger.net/de/kapitel/zurueck-zur-natur-erzherzog-johann-und-der-tiroler-garten-schoenbrunn</a>   | Abb. 85 / S.118 |
| <a href="http://www.ebay.at/itm/Prasidium-K-K-Landwirtschafts-Gesellschaft-Steiermark-Siegelmarke-/390839152346?pt=B%C3%BCro_Papier_Schreiben&amp;hash=item5affd42eda">http://www.ebay.at/itm/Prasidium-K-K-Landwirtschafts-Gesellschaft-Steiermark-Siegelmarke-/390839152346?pt=B%C3%BCro_Papier_Schreiben&amp;hash=item5affd42eda</a>                   | Abb. 86 / S.118 |
| <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Napoleon_zu_Pferde.jpg">http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Napoleon_zu_Pferde.jpg</a>   | Abb. 87 / S.119 |
| <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Justus_von_Liebig">http://de.wikipedia.org/wiki/Justus_von_Liebig</a>   | Abb. 88 / S.119 |
| <a href="http://bisz.suedzucker.de/Duengung/">http://bisz.suedzucker.de/Duengung/</a>   | Abb. 89 / S.119 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Justus_von_Liebig_Labor,_1840.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Justus_von_Liebig_Labor,_1840.jpg</a>   | Abb. 90 / S.119 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RB-Hinrichtung.jpeg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RB-Hinrichtung.jpeg</a>   | Abb. 91 / S.120 |
| <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Konsum-Logo.jpg">http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Konsum-Logo.jpg</a>   | Abb. 92 / S.120 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mendel_Gregor_1822-1884.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mendel_Gregor_1822-1884.jpg</a>   | Abb. 93 / S.120 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hans_Kudlich.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hans_Kudlich.jpg</a>   | Abb. 94 / S.121 |
| <a href="http://www.americanantiquarian.org/Exhibitions/Food/wood21.jpg">http://www.americanantiquarian.org/Exhibitions/Food/wood21.jpg</a>   | Abb.95 / S.121  |
|   | Abb. 96 / S.121 |
| Kaser K., Sotcker K.:<br>Bäuerliches Leben in der Oststeiermark seit 1848, Bd. 2, 1986, S.63  | Abb. 97 / S.122 |
| <a href="http://www.leipzig-lese.de/index.php?article_id=569">http://www.leipzig-lese.de/index.php?article_id=569</a>   | Abb. 98 / S.135 |
| <a href="http://www.artvalue.com/auctionresult--eckenfelder-friedrich-1861-193-bauer-mit-pferdepflug-2487343.htm">http://www.artvalue.com/auctionresult--eckenfelder-friedrich-1861-193-bauer-mit-pferdepflug-2487343.htm</a>   | Abb. 99 / S.135 |

|   |                  |
|---|------------------|
| <a href="http://www.auxion.de/Berlin_Reklame_Thomasmehl_AK_Historische_Reklamekarte/item/860880401.html">http://www.auxion.de/Berlin_Reklame_Thomasmehl_AK_Historische_Reklamekarte/item/860880401.html</a>           | Abb. 100 / S.136 |
| <a href="http://www.rtvsllo.si/kultura/drugo/prva-zelezna-pot-cez-gore/153545">http://www.rtvsllo.si/kultura/drugo/prva-zelezna-pot-cez-gore/153545</a>   | Abb. 101 / S.136 |
| <a href="http://www.deutsches-museum.de/sammlungen/ausgewaehlte-objekte/meisterwerke-ii/dieselmotor/">http://www.deutsches-museum.de/sammlungen/ausgewaehlte-objekte/meisterwerke-ii/dieselmotor/</a>                 | Abb. 102 / S.136 |
| <a href="http://www.qth.at/mfca/seepost.htm">http://www.qth.at/mfca/seepost.htm</a>   | Abb. 103 / S.137 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Franz_Hagenhofer,_bust_in_Kirchberg_am_Walde,_Styria.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Franz_Hagenhofer,_bust_in_Kirchberg_am_Walde,_Styria.jpg</a>         | Abb. 104 / S.137 |
| <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Raiffeisengenossenschaften_in_%C3%96sterreich">http://de.wikipedia.org/wiki/Raiffeisengenossenschaften_in_%C3%96sterreich</a>   | Abb. 105 / S.137 |
| <a href="http://www.aschbach-markt.gv.at/content.php?pagelId=5773&amp;ansicht=detail&amp;firmenId=4011">http://www.aschbach-markt.gv.at/content.php?pagelId=5773&amp;ansicht=detail&amp;firmenId=4011</a>             | Abb. 106 / S.137 |
| <a href="http://www.basf.com/group/corporate/de/about-basf/history/1902-1924/index">http://www.basf.com/group/corporate/de/about-basf/history/1902-1924/index</a>   | Abb. 107 / S.138 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fordson_Model_F_auf_Finca_Es_Rafalet_Mallorca.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fordson_Model_F_auf_Finca_Es_Rafalet_Mallorca.jpg</a>                       | Abb. 108 / S.138 |
| <a href="http://de.fotolia.com/id/6439131">http://de.fotolia.com/id/6439131</a>   | Abb. 109 / S.138 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gavrilo_Princip_assassinates_Franz_Ferdinand.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gavrilo_Princip_assassinates_Franz_Ferdinand.jpg</a>                         | Abb. 110 / S.138 |
| <a href="http://diefreiheitsliebe.de/geschichte/lauthenbach-plan-weltwirtschaftskrise-und-austeritatspolitik">http://diefreiheitsliebe.de/geschichte/lauthenbach-plan-weltwirtschaftskrise-und-austeritatspolitik</a> | Abb. 111 / S.139 |
| <a href="http://arnoldit.com/wordpress/2008/04/page/2/">http://arnoldit.com/wordpress/2008/04/page/2/</a>   | Abb. 112 / S.139 |
| <a href="https://www.flickr.com/photos/rapidmotor/8473548649/">https://www.flickr.com/photos/rapidmotor/8473548649/</a>   | Abb. 113 / S.139 |
| <a href="http://www.oesterreich.com/wirtschaft/interessensvertretungen/land-wirtschaftskammer-lk">http://www.oesterreich.com/wirtschaft/interessensvertretungen/land-wirtschaftskammer-lk</a>                         | Abb. 114 / S.139 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waffenstillstand_gr.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waffenstillstand_gr.jpg</a>   | Abb. 115 / S.139 |

|   |                  |
|---|------------------|
| <a href="http://alptraumwelleclassik.blogspot.co.at/2011/05/fragen-nach-pleite-der-city-bkk-wie.html">http://alptraumwelleclassik.blogspot.co.at/2011/05/fragen-nach-pleite-der-city-bkk-wie.html</a>   | Abb. 116 / S.139 |
| <a href="https://rdl.de/file/crowdoutsidenyseyjpg">https://rdl.de/file/crowdoutsidenyseyjpg</a>   | Abb. 117 / S.140 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herzberg_Schwengelpumpe.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herzberg_Schwengelpumpe.jpg</a>   | Abb. 118 / S.140 |
| <a href="https://www.flickr.com/photos/63283990@N03/7655616200/">https://www.flickr.com/photos/63283990@N03/7655616200/</a>   | Abb. 119 / S.140 |
| <a href="http://www.bpb.de/geschichte/deutsche-geschichte/marshallplan/40054/europa-und-deutschland?type=galerie&amp;show=image&amp;i=40056">http://www.bpb.de/geschichte/deutsche-geschichte/marshallplan/40054/europa-und-deutschland?type=galerie&amp;show=image&amp;i=40056</a> | Abb. 120 / S.141 |
| <a href="http://www.hrweb.at/2012/05/unternehmens-profil-opwz/">http://www.hrweb.at/2012/05/unternehmens-profil-opwz/</a>   | Abb. 121 / S.141 |
| <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:E_516B.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:E_516B.jpg</a>   | Abb. 122 / S.141 |
| Kaser K., Stocker K.:<br>Bäuerliches Leben in der Oststeiermark seit 1848, Wien, 1986, S.211  | Abb. 123 / S.142 |
| <a href="http://www.n-tv.de/wissen/Weniger-Duenger-wird-benoetigt-article5842296.html">http://www.n-tv.de/wissen/Weniger-Duenger-wird-benoetigt-article5842296.html</a>   | Abb. 124 / S.142 |
| <a href="http://www.presseverein.ch/2010/01/eier-legen-im-huhnerstall/">http://www.presseverein.ch/2010/01/eier-legen-im-huhnerstall/</a>   | Abb. 125 / S.142 |
| <a href="http://www.neurest.mpg.de/">http://www.neurest.mpg.de/</a>   | Abb. 126 / S.143 |
| <a href="http://www.welt.de/politik/ausland/article100740412/esel-kolosseum-kas-DW-Sonstiges-Rom-jpg.html">http://www.welt.de/politik/ausland/article100740412/esel-kolosseum-kas-DW-Sonstiges-Rom-jpg.html</a>   | Abb. 127 / S.143 |
| <a href="http://www.getreide.org/slide-view/weizen/slide05">http://www.getreide.org/slide-view/weizen/slide05</a>   | Abb. 128 / S.144 |
| <a href="http://seprin.info/2014/03/11/la-soja-se-hundio-26-a-us-52150/">http://seprin.info/2014/03/11/la-soja-se-hundio-26-a-us-52150/</a>   | Abb. 129 / S.144 |
| <a href="http://jaegerschaft-verden.de/naturschutz/termin/flachenbewirtschaftung/">http://jaegerschaft-verden.de/naturschutz/termin/flachenbewirtschaftung/</a>   | Abb. 130 / S.144 |
| <a href="http://diepresse.com/home/wirtschaft/economist/459555/Milchpreise-bedrohen-Existenz-der-Bauern">http://diepresse.com/home/wirtschaft/economist/459555/Milchpreise-bedrohen-Existenz-der-Bauern</a>   | Abb. 131 / S.144 |
| <a href="http://www.vielfalt-bewegt-frankfurt.de/de/news/zusammen-geht-mehr-netzwerke-knuepfen">http://www.vielfalt-bewegt-frankfurt.de/de/news/zusammen-geht-mehr-netzwerke-knuepfen</a>   | Abb. 132 / S.145 |
| <a href="http://www.aseanpeat.net/index.cfm?&amp;menuid=154">http://www.aseanpeat.net/index.cfm?&amp;menuid=154</a>   | Abb. 133 / S.145 |

|   |                  |
|---|------------------|
| <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Logo_WTO-OMC.svg">http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Logo_WTO-OMC.svg</a>   | Abb. 134 / S.146 |
| <a href="http://www.bund.net/themen_und_projekte/landwirtschaft/zukunft/eu_agrarpolitik/">http://www.bund.net/themen_und_projekte/landwirtschaft/zukunft/eu_agrarpolitik/</a>   | Abb. 135 / S.147 |
| <a href="http://www.wunderweib.de/diaetundgesund/gesundheit/bildergalerie-1140509-gesundheit/15-Dinge-auf-die-Sie-beim-Arztbesuch-Anspruch-haben.html">http://www.wunderweib.de/diaetundgesund/gesundheit/bildergalerie-1140509-gesundheit/15-Dinge-auf-die-Sie-beim-Arztbesuch-Anspruch-haben.html</a> | Abb. 136 / S.147 |
| <a href="http://www.glogster.com/azzee/government/g-6ltaeg56hd9t2j914moi51g">http://www.glogster.com/azzee/government/g-6ltaeg56hd9t2j914moi51g</a>   | Abb. 137 / S.148 |
| <a href="http://lms.seos-project.eu/learning_modules/marinepollution/marinepollution-c03-p02.html">http://lms.seos-project.eu/learning_modules/marinepollution/marinepollution-c03-p02.html</a>   | Abb. 138 / S.148 |
| <a href="http://www.welt.de/sport/article2199708/Algenplage-in-Qingdao.html">http://www.welt.de/sport/article2199708/Algenplage-in-Qingdao.html</a>   | Abb. 139 / S.148 |
| <a href="http://www.welt.de/dieweltbewegen/article13585089/Am-Phosphor-haengt-das-Schicksal-der-Menschheit.html">http://www.welt.de/dieweltbewegen/article13585089/Am-Phosphor-haengt-das-Schicksal-der-Menschheit.html</a>   | Abb. 140 / S.148 |
| <a href="http://dyffrynantlle2020.wordpress.com/2013/06/30/cynefin-a-chymuned-rhan-2-cynladwyaeth/">http://dyffrynantlle2020.wordpress.com/2013/06/30/cynefin-a-chymuned-rhan-2-cynladwyaeth/</a>   | Abb. 141 / S.148 |
| <a href="http://www.media-ocean.de/2008/11/08/was-mit-medien-finanzkrise-meets-zeitungskrise/">http://www.media-ocean.de/2008/11/08/was-mit-medien-finanzkrise-meets-zeitungskrise/</a>   | Abb. 142 / S.149 |

## Kapitel: Linearbandkeramische Siedlung

|   |               |
|---|---------------|
| Schallaburg Kulturbetriebs.ges.m.b.H:<br>Ausstellungskatalog Brot und Wein. Asparn a.d. Zaya, 2013, S.38  | Abb. 1 / S.54 |
| Schallaburg Kulturbetriebs.ges.m.b.H:<br>Ausstellungskatalog Brot und Wein. Asparn a.d. Zaya, 2013, S.65  | Abb. 2 / S.57 |
| <a href="http://www.aachener-zeitung.de/lokales/juelich/neues-von-den-ersten-bauern-im-juelicher-land-1.366699">http://www.aachener-zeitung.de/lokales/juelich/neues-von-den-ersten-bauern-im-juelicher-land-1.366699</a> | Abb. 3 / S.58 |
| Schallaburg Kulturbetriebs.ges.m.b.H:<br>Ausstellungskatalog Brot und Wein. Asparn a.d. Zaya, 2013, S.86  | Abb. 4 / S.59 |

## **Kapitel: Römischer Gutshof**

Ausstellungskatalog "Brot und Wein", Asparn a. d. Zaya A, 2013 Abb.1 / S.83

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie:  
Bodenaufbau Brache, Dresden Abb.2 / S.84

Peters Joris:  
Die Haustierhaltung. Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer, 2000, S.186 Abb.3 / S.84

## **Kapitel: Kumberg vor 1848**

Margarete Schermann-Gussmack Abb. 1 / S.105  
Abb. 2 / S.108  
Abb. 4 / S.109

[http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Burgen\\_und\\_Schl%C3%B6sser/Steiermark/Kainberg](http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Burgen_und_Schl%C3%B6sser/Steiermark/Kainberg) Abb. 3 / S.108

## **Kapitel: Kumberg nach 1848**

Pöttler Viktor:  
Das österreichische Freilichtmuseum der "Sallegger Moar, 1967 Abb. 1 / S.129

Margarete Schermann-Gussmack Abb. 2 / S.132  
Abb. 3 / S.133

[www.antique-prints.de](http://www.antique-prints.de) Abb. 4 / S.132

## **Kapitel: Hof Mayerdorfer**

<http://www.kaleidoshop.de/produktkatalog/14270364.html> Abb. 1 / S.164

<http://www.wnif.co.uk/articles/345/1/New-Holland-New-T6090-offers-up-to-201hp-/Page1.html> Abb. 2 / S.164

<http://www.hydrac.com/Websites/presseberichte.htm> Abb. 3 / S.164

Abb. 4 / S. 167 <http://www.oml.at/start.htm>

## **Kapitel: GAP 14**

Abb. 1 / S. 199 <http://www.sonntaler.net/aktivitaeten/meteorologie/klima/klima-planet-ich/ue4/weintraube.html>

Abb. 2 / S. 202 European Commission:  
Agricultural Policy Perspectives Brief. Overview of CAP Reform 2014-2020, 2013, S.4

Abb. 2 / S. 203 [http://www.meine-landwirtschaft.de/fileadmin/files/meine-landwirtschaft/direktzahlungen\\_2009\\_grafik\\_d.pdf](http://www.meine-landwirtschaft.de/fileadmin/files/meine-landwirtschaft/direktzahlungen_2009_grafik_d.pdf)

## **Kapitel: Projekt Liebenau**

Abb. 1 / S.224 [www.berliner-zeitung.de/berlin/stadtrandsiedlung-unter-freunden,10809148,24089640.html](http://www.berliner-zeitung.de/berlin/stadtrandsiedlung-unter-freunden,10809148,24089640.html)

Abb. 2 / S.225 [http://www.ama-marketing.at/ama-marketing/presse/details/?no\\_cache=1&tx\\_ttnews\[pS\]=1233442800&tx\\_ttnews\[pL\]=2419199&tx\\_ttnews\[arc\]=1&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=291&tx\\_ttnews\[backPid\]=1008](http://www.ama-marketing.at/ama-marketing/presse/details/?no_cache=1&tx_ttnews[pS]=1233442800&tx_ttnews[pL]=2419199&tx_ttnews[arc]=1&tx_ttnews[tt_news]=291&tx_ttnews[backPid]=1008)

## **Kapitel: Projekt Flatschach**

Abb. 1 / S.288 <http://www.meinbezirk.at/oberalm/kultur/modeschau-mit-kuh-d933801.html>

Abb. 2 / S.289 <http://www.steiermark1.at/projekt-spielberg-der-red-bull-ring/>

Abb. 3 / S.289 <http://www.format.at/articles/1242/525/344555/was-dietrich-mateschitz-steve-jobs>

Abb. 4 / S.294 [gis.steiermark.at](http://gis.steiermark.at)

## Audio-Visuelle Quellen

### Kapitel: Persönlicher Zugang

Robin, Marie Monique: Zukunft Pflanzen, Frankreich, 2012

S.22 / 2

S.22 / 4



# DANKSAGUNG

Wir möchten uns an dieser Stelle bei allen Menschen bedanken, die uns während unserer Diplomarbeit beraten und unterstützt haben. Vor allem aber bei folgenden Personen:

Klaus Loenhardt  
Andreas Exner  
Michaela Hubmann  
Simon Jaritz  
Sandra Karner  
Philipp Kramer  
Gernot Kupfer  
Susanne Lamm  
Johann und Ingrid Mayerdorfer  
Hagen Scharnagel  
Christine Sohar  
Rainer Rosegger

Besonders möchten wir uns bei unseren Eltern bedanken, die uns immer zur Seite standen.

DANKE

