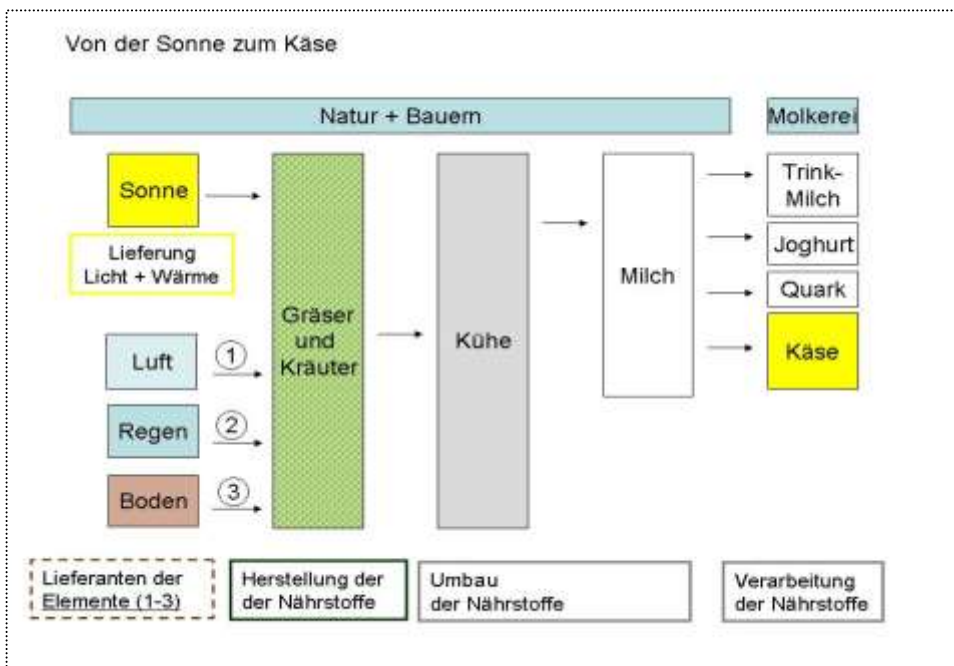


Von der Sonne zum Käse

Ein Käsebrevier der besonderen Art – aus Sicht eines Naturwissenschaftlers - und Käseverkäufers.



Karl-Wilhelm Krähling
Landwirtschaftsdirektor i. R.
Schloßstr. 6 55596 Waldböckelheim

Im Februar 2017

Vorworte

Als Liebhaber von guten Speisen – nicht nur des Geschmacks wegen - faszinierte mich der Gedanke, die im Käse eingefangenen Sonnenstrahlen so darzustellen, dass der Weg nachvollziehbar ist, die über die beiden großen Wunder des Lebens führen, wie denn grüne Pflanzen und Milchvieh in der Lage sind, jenen Grundstoff Milch herzustellen, aus denen Menschen seit uralten Zeiten jenes Erzeugnis herstellen, dass wir nicht nur mit größtem Vergnügen verzehren können, sondern das als Lebensmittel für Menschen auch noch hinsichtlich seiner Gesundheit und ethischen Verantwortbarkeit von allerhöchstem Rang ist, nämlich Käse.

Chemische Grundkenntnisse bedarf die kleine Lektüre keine, obwohl es ohne die Darstellung chemischer Prozesses – wenn auch in einer gewaltigen Vereinfachung der Übersichtlichkeit halber - nicht geht.

Es genügt jedoch, Kindern beim Spielen zuzusehen, wie sie aus verschiedenen Lego-Bausteinen eine Burg bauen und mit den gleichen Bausteinen an einem anderen Tag ein anderes Bauwerk.

Und die Legosteine der Natur sind eben die Elemente, von denen man ein paar wenige mit Namen kennen sollte, wie den Wasserstoff (H), Sauerstoff (O), Kohlenstoff (C), Stickstoff (N), Calcium (Ca), Phosphor (P) oder Eisen (Fe).

Spannender noch ist es, wenn man sich mit den Eigenschaften der Elemente beschäftigt, Verbindungen einzugehen, wie aus zwei Gasen Wasser entsteht oder aus einem Metall mit einem Gas Kochsalz. Aber das ist eine andere Geschichte.

1. Das große Wunder auf dem Weg von der Sonne zum Käse: die Fotosynthese

Die Sonne leuchtet am Himmel und irgendwann begann in unbekannter Vorzeit ein grüner Organismus eine Tätigkeit, die noch heute kein Techniker der Welt nachzubauen vermochte, obwohl er damit reicher werden könnte, als Bill Gates, Warren Buffet, der Sultan von Munadschid und Dagobert Duck zusammen.

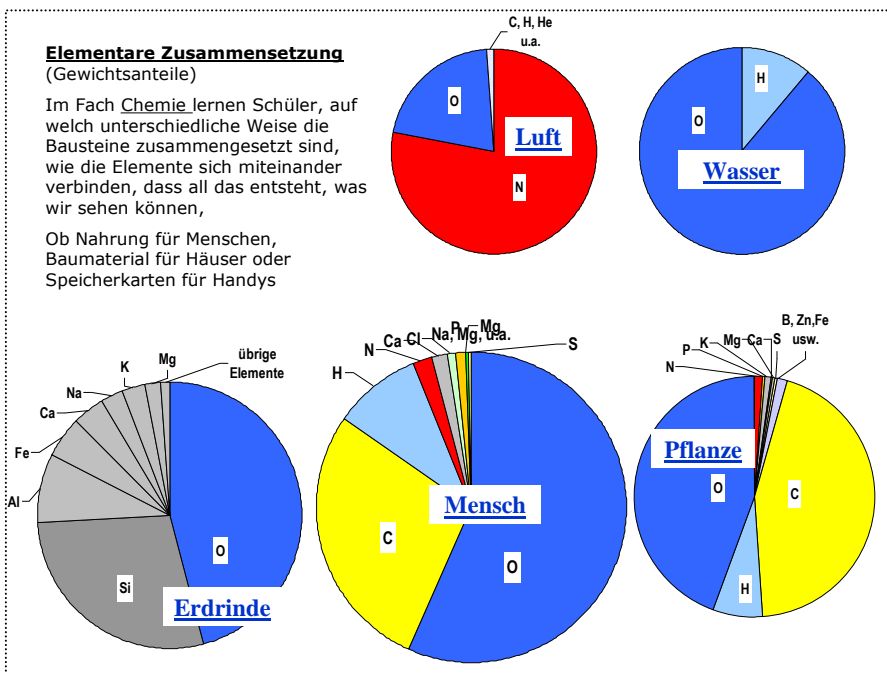
Dieser grüne Organismus begann aus wertlosem Kohlendioxid (eine simple Verbindung der Elemente Kohlenstoff und Sauerstoff) und reichlich vorhandenem Wasser (eine simplen Verbindung der Elemente Wasserstoff und Sauerstoff) Zucker herzustellen, einen Grundstoff, den er gleich weiterverarbeitete zu all den Stoffen, die dem Knochengerüst der Tiere das Fleisch gaben und auch noch Kraft, sich an Land bewegen zu können. Die Tiere mussten nur die Blätter und die Früchte dieser Pflanzen fressen, um groß und stark zu werden – oder andere Tiere fressen, die zuvor die grünen Pflanzen mit ihren Früchten gefressen hatten.

Dass der Mensch, nachdem auch ein solch merkwürdiges Lebewesen als Krone der Schöpfung in der Natur auftauchte, nach den gleichen Regeln wie die Tiere seinen Körper ernährt zeigt, dass er vom gleichen Stamme war, ob näher beim Schwein, beim Rindvieh oder beim Affen muss der Leser allein entscheiden, sofern er kein Anhänger der reinen Evolutionslehre von Darwin ist.

Aber zurück zur materiellen Grundlage unseres Seins.

2. Die Elemente des Lebens

Gemeinsam mit allem was in der Natur vorhanden ist, in der belebten wie der unbelebten, besteht auch der Mensch aus wenigen Elementen, auch wenn diese sich für ihn in einer besonderen Weise miteinander verbunden haben um ihm sein typisches Aussehen und seine Fähigkeiten zu geben.



Wie die Pflanzen und die Tiere besteht auch der Mensch überwiegend aus den Elementen Kohlenstoff (C), Sauerstoff (O), Wasserstoff (H), Stickstoff (N) und Schwefel (S) - leicht als COHNS zu merken – und sein Knochengerüst aus den Elementen Calcium (Ca) und Phosphor (P). Dass Atmung,

Stoffwechsel und die Reizleitung funktionieren, werden noch Elemente in kleineren Mengen benötigt wie Eisen (Fe), Natrium (Na), Chlor (Cl), Zink (Zn), Selen (Se) und andere.

All diese Elemente haben Forscher in den letzten beiden Jahrhunderten gefunden und aufgrund ihrer Eigenschaften in einem „Periodensystem der Elemente“ aufgeführt.

Die Elemente, der Baukasten der Natur

Für die Herstellung einer Pflanze, (eines Tieres und eines Menschen) werden von den über 100 natürlich vorkommenden Elementen nur wenige benötigt, die der Luft, dem Wasser und dem Boden entstammen und von den Pflanzen zu Nährstoffen (Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett) und Vitamine zusammengesetzt werden.

H Wasserstoff	C Kohlenstoff	N Stickstoff	O Sauerstoff	Na Natrium	Mg Magnesium
K Kalium	Ca Calcium	Fe Eisen	P Phosphor	S Schwefel	

1 H 1,0079																	2 He 4,0026	
3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,179	
11 Na 22,99	12 Mg 24,305											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,06	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948	
19 K 39,098	20 Ca 40,08	21 Sc 44,956	22 Ti 47,88	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,847	27 Co 58,933	28 Ni 58,69	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,8	
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,22	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,29	
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 bis 71 Seltene Erdmetalle	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]	
87 Fr [223]	88 Ra [226,03]	Actiniden [261]	Ku [261]	Ha [261-263]	[263-266]	[]	[]	[]										
Alkali Metalle		Erdalkali- Metalle										Halogene						Edel- gase

seltene Erdmetalle (Lantanoiden)	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm [147]	62 Sm 150,35	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92	66 Dy 162,5	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
Actiniden	89 Ac [227]	90 Th 232,04	91 Pa [231]	92 U 238,03	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf 252	99 Es [254]	100 Fm [257]	101 Md [257]	102 No [259]	103 Lr [266]

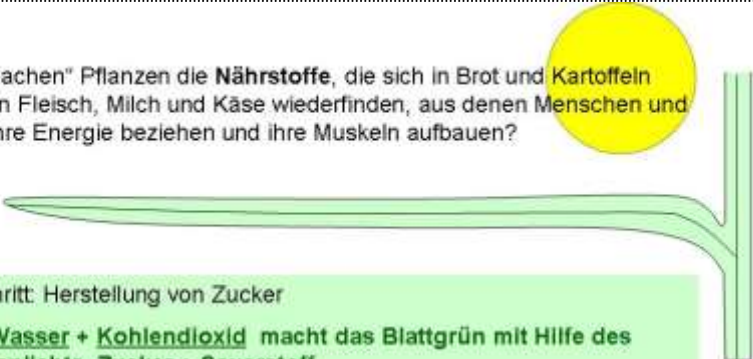
Nicht Gold (Au) oder Platin (Pt) sind die wertvollsten Elemente sondern jener Kohlenstoff (C), der zwar in seiner edelsten Form als Diamant funkelt, der aber wichtiger noch als jener Edelstein als Element ein Baustein ist, der aufgrund seiner

besonderen Eigenschaften in der Mitte des Lebens steht, weil sich Kohlenstoff mit seinen vier Bindungsarmen leicht mit allem verbindet, was zum Leben notwendig ist – einschließlich einem guten Stück Käse und einem Glas besten Wein, die beide nahezu zu 100% aus C,O und H bestehen – auch wenn dies aus der Sicht eines Feinschmeckers ein verwerflicher Gedanke ist so wie jener, dass ein Diamant auch nur ein Stück Kohlenstoff (C) ist, wenn auch einer besonderen Art.

Doch nehmen wir's philosophisch: der Verweis auf die Elemente zeigt auf die Blüte und die Vergänglichkeit des Lebens hin, die einander bedingen, dass beispielsweise all jene Elemente, die einst den Körper der Dinosaurier aufbauten nach ihrem Abbau zu Kohlendioxid, Wasser und Mineralstoffen wieder von Organismen zu neuem Leben zusammengefügt wurden – von grünen Pflanzen – dem Bindeglied zwischen der belebten Natur der Tiere und Menschen und der unbelebten Natur: der elementaren Welt der Minerale, der Luft und des Wassers.

3. Die Assimilation des Kohlenstoffs in der Fotosynthese

Dass mit Hilfe von Sonnenlicht aus dem Kohlendioxid der Luft und dem Wasser des Bodens Zucker entsteht und dabei auch noch Sauerstoff an die Luft abgegeben wird, das ist die gewaltige Leistung der grünen Pflanzen auf unserer Erde.



Wie „machen“ Pflanzen die **Nährstoffe**, die sich in Brot und Kartoffeln sowie in Fleisch, Milch und Käse wiederfinden, aus denen Menschen und Tiere ihre Energie beziehen und ihre Muskeln aufbauen?

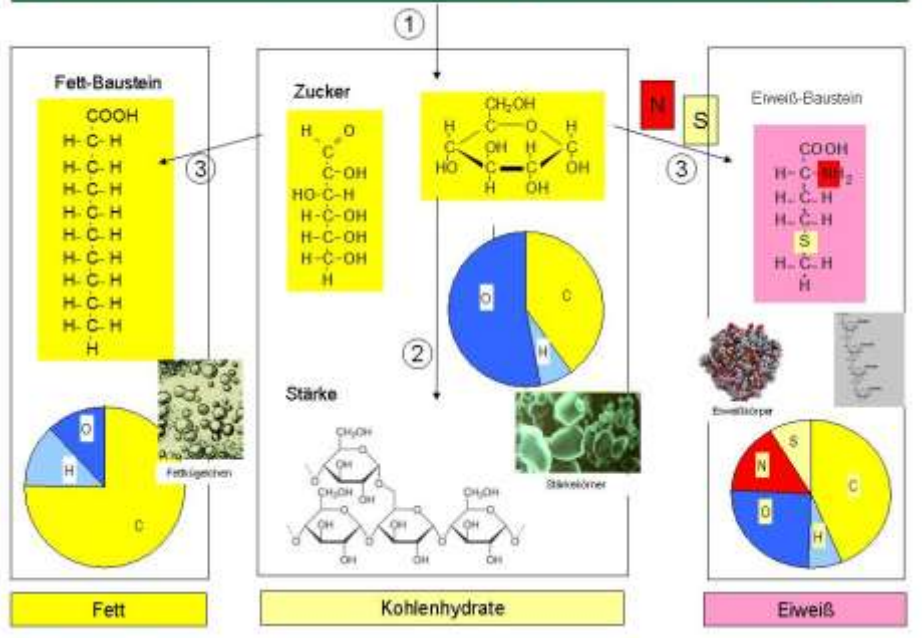
1. Schritt: Herstellung von Zucker
Aus Wasser + Kohlendioxid macht das Blattgrün mit Hilfe des Sonnenlichts Zucker + Sauerstoff
Dieser Vorgang wird Assimilation oder Fotosynthese genannt

2. Schritt: Die Weiterverarbeitung von Zucker im Blatt zu Kohlenhydraten (Stärke u.a. Zuckern), Eiweiß, Fett und Vitamine

3. Schritt: Die Einlagerung von Nährstoffen in Samen und Früchten

Im nächsten Schritt werden aus dem Zucker alle weiteren Stoffe aufgebaut, die wir Menschen als „Nährstoffe“ benötigen: Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß sowie die „Vitamine“.

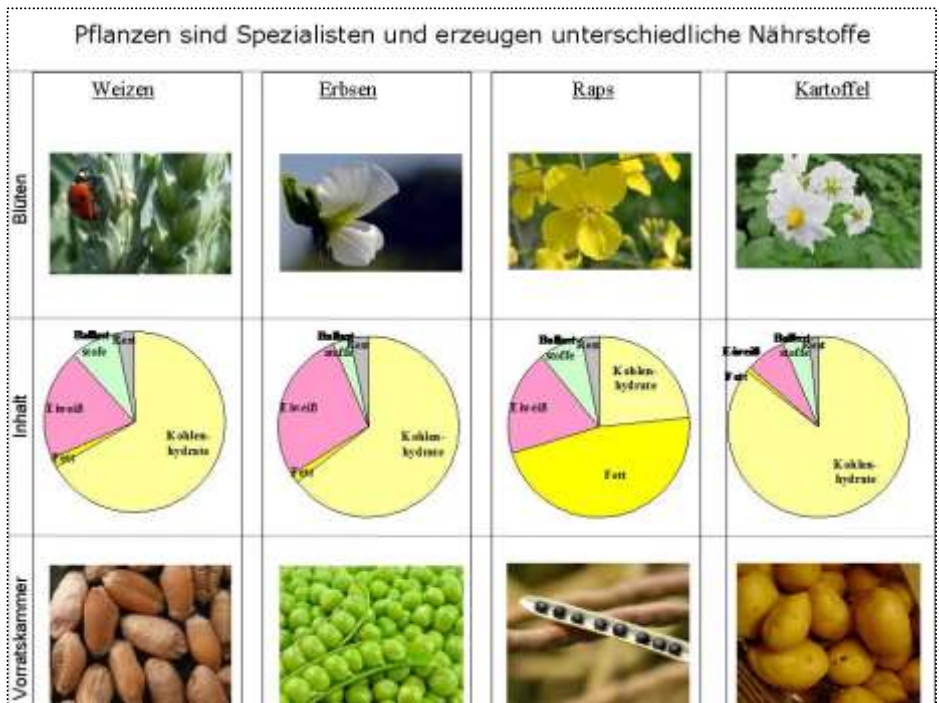
Aus dem Abgas Kohlendioxid $O=C=O$ (CO_2) und Wasser $H-O-H$ (H_2O) entstehen unsere Nährstoffe



Die schematische Darstellung zeigt, welche Bausteine verwendet wurden um das herzustellen, was wir Menschen als „Nährstoffe“ bezeichnen.

Zucker kann sowohl rasch in Stärke umgewandelt werden – die bei der Verdauung wieder in Zucker zurückverwandelt wird – oder aber weiter verarbeitet werden zu jenen Bausteinen, aus denen Fett und Eiweißkörper gebildet werden. Für die Bildung von Eiweißbausteinen werden noch Stickstoff und Schwefel benötigt.

Jede Pflanzenart hat ihr eigenes Programm, was sie herzustellen hat. Diese Programmierung liegt in den Erbanlagen. Bei einem höheren Angebot von Stickstoff im Boden bilden



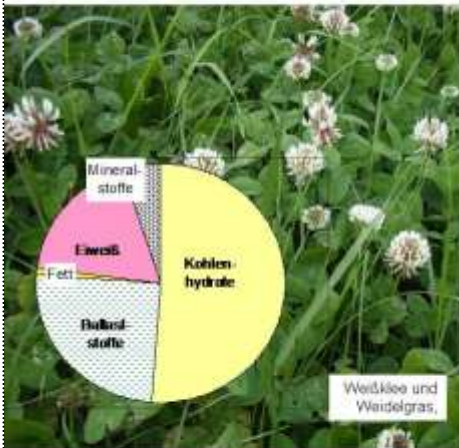
Pflanzen – besonders Getreide und Gräser - vermehrt Eiweiß.

Für die Erzeugung von Milch ist die Bereitstellung von hochwertigem Futter notwendig. Das findet Milchvieh am besten in jungen Gräsern und Kräutern.

Je älter die Pflanzen werden, desto stärker „verholzen“ sie. Das heißt, dass Zucker und Stärke von Gräsern und Kräutern in noch größerem Umfang zu unverdaulichen Ballaststoffen

verarbeitet werden und dann für die Tiere nicht mehr als Nährstoffe zur Verfügung stehen.

Die Nährstoffe, Vitamine und Mineralstoffe, die in der Milch sind, haben die Kühe in ihrer Nahrung (ihrem Futter) gefunden.



Heuwerbung



Schmackhafte Grassilage

Junges Klee-Gras hat den höchsten Futterwert: als Weide oder im Winter als Heu oder Silage. Silage entsteht im Silo mit Hilfe von Milchsäurebakterien (wie Sauerkraut)

Je älter das Gras, desto höher der Anteil an Ballaststoffen und desto weniger Kohlenhydrate und Eiweiß sind im Futter.

Für die Käseherstellung ist „Heumilch“ besser geeignet als Milch aus der Silagefütterung.

4. Grünland – ein Kunstwerk aus dem Zusammenspiel von Natur und Mensch

Ohne eine regelmäßige Nutzung und Pflege des Grünlands würde dieses verbuschen und ohne eine regelmäßige Düngung würden Pflanzenarten Überhand nehmen, die mit dem Mangel an den Nährstoffen Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K), Kalzium (Ca), Magnesium (Mg) und Schwefel (S) gut leben können.



Die für Milchvieh wertvollen Gräser und Kräuter würden auf den meisten Grünlandstandorten, auf denen das Gras auch

geschnitten wird, verschwinden, so dass nur noch wenig brauchbares Futter für das Milchvieh zu finden wäre.

Aufgrund der hohen Leistungen des Milchviehs sind auf dem Dauergrünland solche Pflanzen erwünscht, die einen hohen Futterwert haben. Unerwünscht sind all jene Pflanzen, die ungern gefressen werden nährstoffarm oder gar giftig sind.

Aus Sicht einer Kuh wäre ein Grasbestand aus Weidelgras, Wiesenrispe, Wiesenschwingel, Lieschgras, Weißklee und ein paar schmackhafter Kräuter ganzjährig der höchste Genuss.

Doch auf vielen Dauergrünlandstandorten – besonders den eher trockenen und den eher nassen - siedeln sich gern auch solche Arten an, die für Milchvieh nur von geringem Interesse sind, jedoch wiederum für Insekten oder andere wildlebende Tiere ein guter Lebensraum (Biotop) sind.

Da auch solche Flächen zu jedem landwirtschaftlichen Betrieb gehören, werden auch diese genutzt – und damit deren Verbuchung entgegengewirkt.

Die besten Grünlandstandorte sind „frische“ Lagen mit einem aus Sicht des Milchviehs wertvollem Pflanzenbestand. Die Kunst des Bauern besteht darin, diesen Bestand durch Pflege und Düngung zu erhalten.

5. Ein paar Worte über Mineralstoffe und Düngung

Pflanzen entnehmen
 der Luft den Kohlenstoff C und den Sauerstoff O, beides Bestandteil im Kohlendioxid (CO_2),
 dem Wasser (H_2O) den Wasserstoff H und den Sauerstoff O
 dem Boden die Pflanzennährstoffe Stickstoff N, Phosphor, P, Kalium K, Calcium Ca, u.s.w.
 Und stellen daraus Kohlenhydrate (Zucker, Stärke), Eiweiß, Fett, Vitamine und Ballaststoffe (Rohfaser) her

Pflanzennährstoffe
 werden in Hauptnährstoffe und Spurenelemente eingeteilt.

N	P	K	Ca	Mg	S					
Stickstoff	Phosphor	Kali	Calcium	Magnesium	Schwefel					
NO_3^- , NH_4^+	H_2PO_4^- , H_2PO_4^-	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	SO_4^{--}					
Fe	Zn	Cu	B	Se	Mn	Si	Mo	Na	Co	Cl
Eisen	Zink	Kupfer	Bor	Selen	Mangan	Silicium	Molybdän	Natrium	Cobalt	Chlor

pH-Wert 6,0

Pflanzen entnehmen mit ihren Wurzeln dem Boden die für ihr Wachstum erforderlichen Nährstoffe: Stickstoff (N), Phosphor (P), Calcium (Ca), Kalium (K) usw.

Bis auf Stickstoff und Schwefel sind die übrigen Pflanzennährstoffe unsere „Mineralstoffe“ und dienen uns der Bildung des Knochengerüsts, der Zähne, dem Stoffwechsel, der Reizleitung der Nerven, dem Transport des Sauerstoffs im Blut und vielen anderen lebensnotwendigen Vorgängen die zum Glück einer automatischen Regelung unterliegen, wenn wir denn un-

seren Körper und den der Haustiere richtig, d.h. vielseitig ernähren.

Doch mit dem Erntegut werden den Böden auch die Mineralstoffe entzogen.

Sollen Acker- und Grünlandböden fruchtbar bleiben, immer wieder Ertrag bringen, so müssen die von der Fläche in den Pflanzen abgeführten Mineralstoffe wieder zugeführt werden. Ein kleiner Teil liefert der Boden durch Verwitterung nährstoffreicher Bodenminerale.



Jedoch sind alle Böden von Natur aus arm an Phosphor (P). Mangelnder Ersatz durch Düngung mit Stallmist, Gülle oder mit fossilem Phosphat in Mineraldüngern würde die Böden verarmen, so wie dies in den vergangenen Jahrhunderten geschah, als die Städte immer größer wurden und „die Fruchtbarkeit ganzer Landstriche in deren Kloaken versank“, wie der große Agrikulturchemiker **Justus von Liebig** seinem Freund Friedrich Wöhler geschrieben hatte.



Aufgrund der wachsenden Bevölkerung der Städte wurden die Böden mangels Nährstoffrückfuhr immer ausgelaugter und brachten immer weniger Frucht. Die Neulandgewinnung kam an ihre natürlichen Grenzen.

Der Hunger war in vielen Häusern ein beständiger Gast – und eine beständige Bedrohung der Macht der Herrschenden. Es war der Hunger im Land (ausgedrückt in den Brotpreisen und der Brotqualität), der die französische Revolution auslöste wie auch die russische. Nicht nur hungrige schlesische Weber prägten den Geist jener zur Gewalt bereiten „Marxisten“ unter Federführung von **Karl Marx** und **Friedrich Engels** im 19. Jahrhundert, die mit ihrem kommunistischen Manifest für die 1848er Revolution in Deutschland glücklicherweise ein paar Monate zu spät kamen und dem christlich gesonnen „Bund der Gerechten“ unter **Wilhelm Weitling** eine radikale Richtung gaben, die nicht mehr auf Einsicht und christliche Nächstenliebe hoffte.



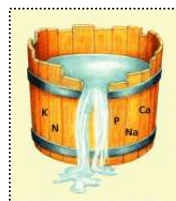
Seither wissen die Herrschenden, dass ein voller Bauch, billiges Brot und genug Fleisch die wirksamsten Mittel gegen Revolutionen sind.

Das auch Genossenschaften den durch Spekulanten und Wucherern noch verstärkten Hunger ohne Blutvergießen besiegen können, das war auch eine Antwort des 19. Jahrhunderts. **Friedrich Wilhelm Raiffeisen**, 1818 im gleichen Jahr wie Karl Marx geboren, hatte mit seiner Schrift aus dem Jahr 1866 eine friedlichere Antwort.



Doch zurück zur Pflanzenernährung und Düngung.

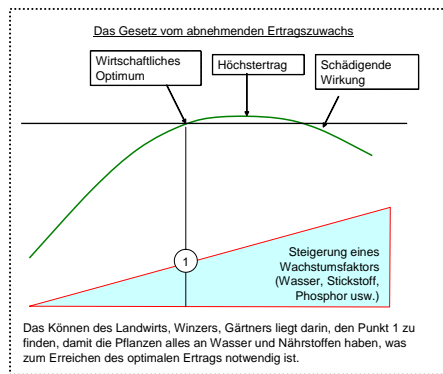
Justus von Liebig erkannte in der Mitte des 19. Jahrhunderts, was die Pflanzen zu ihrem Leben aus dem Boden an Nährstoffen benötigen, nämlich Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K), Calcium (Ca), Schwefel (S) und andere, die durch Düngung wieder zugeführt werden müssen, sollen



die Böden nicht weiter verarmen – und damit immer mehr Menschen zur Auswanderung gezwungen werden. Sein „Gesetz vom Minimum“ wurde zu einem der fundamentalsten Lehrsätze des modernen Pflanzenbaus: Die Pflanze richtet sich in ihrem Ertrag nach dem Pflanzennährstoff, der im Geringsten (im Minimum) vorhanden ist.

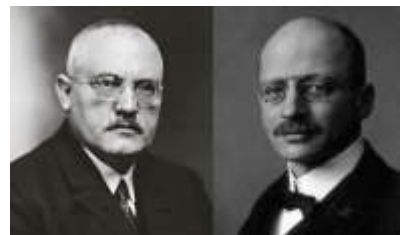
Eilhard Alfred Mitscherlich erkannte bei seinen Düngungsversuchen das „Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren“, auch als „Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs“ bekannt.

Mit steigendem Aufwand eines Wachstumsfaktors (Wasser, Wärme, Stickstoff, Phosphor usw.) verringert sich der Ertragszuwachs. Das Optimum ist erreicht, wenn Grenzertrag und Grenznutzen gleich sind. Eine weitere Steigerung führt zu unsinnigem Luxuskonsum und darüber noch hinaus zu einer Schädigung.

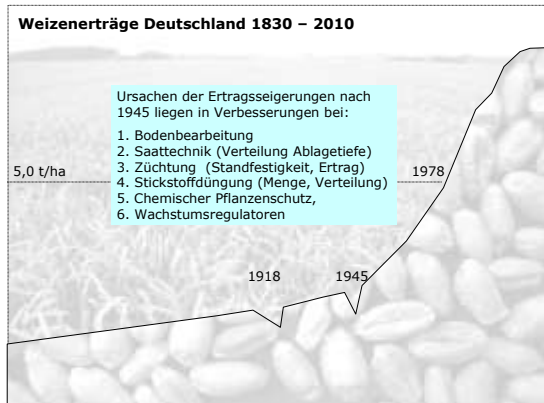


Beim Stickstoff – einem wichtigen Baustein für die Bildung von Eiweiß in der Pflanze – sind einige Pflanzen autark. In ihren Wurzeln leben Knöllchenbakterien, die die Pflanzen mit Stickstoff versorgen, die diese der Luft entnommen haben.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts ist es den Chemikern **Fritz Haber** (re) und **Carl Bosch** (li) gelungen, den Stickstoff der Luft im „Haber-Bosch-Verfahren“ als Düngemittel für alle Pflanzen nutzbar zu machen.



Obwohl alle Grundlagen zur Düngung gelegt, dauerte es bis in die 1960er Jahre, dass die Erträge von den Flächen gesteigert wurden und schneller anstiegen als das Bevölkerungswachstum und damit die jahrhundertertealte malthusianische Angst auch der Deutschen – dass die Bevölkerung schneller wachse als das Nahrungsangebot und ein Teil der Menschheit im eigenen Land eben auswandern oder verhungern müsse, wenn denn keine Lebensmittel aus anderen Regionen herbeigeschafft werden können, verloren-ging.



Die Briten hatten ihre Kolonialreiche und schafften Lebensmittel ins Land auch aus Regionen, in denen Hunger herrschte. Über 1 Millionen Iren verhungerten während der englischen Kolonialzeit und über 6 Millionen in Britisch-Indien allein in den Jahren 1876 – 1878.



1876 war **Königin Victoria von Großbritannien** zur Kaiserin von Indien ernannt worden, britischer Premierminister war **Benjamin Disraeli**. In der Erinnerungskultur der Briten sind jene Ereignisse weitgehend verblasst zumal kein



„Denkmal der Schande im Herzen der Hauptstadt“ (Rudolf Augstein) errichtet wurden

Nach dem Verlust der Kolonien der Deutschen in Übersee, die die beiden Siegermächten England und Frankreich 1919 untereinander aufgeteilt hatten, fühlten sich auch Deutsche in den Jahren der Weimarer Republik als „Volk ohne Raum“.

Den „Lebensraum“ nach Osten zu erweitern war unter Geopolitikern an deutschen Universitäten eine bedeutende Debatte, da nur wenige – wie beispielsweise der Bodenreformer und gegen den Geist der „Malthusianer“ wetternde Adolf Damaschke - das Potential des Bodens im eigenen Land richtig einschätzten während auch der „Malthusianer“ Adolf Hitler der Meinung war, die Böden seien ausgelaugt und mit nennenswerten Ertragssteigerungen, die eine wachsende Bevölkerung ernähren könne, sei nicht zu rechnen (vergl. Hoßbach-Niederschrift von 1937). Aufgrund seiner Überzeugung, dass Deutschland autark bleiben, seine „Nahrungsfreiheit“ erlangen müsse, dessen Notwendigkeit der Hungerwinter 1917/18 den Menschen auch ohne eindringliche Regierungs-Propaganda noch in böser Erinnerung war, ging sein erobernder Blick – wie der seines Vorbilds Alexander der Große - nach Osten.

In der Ukraine lagen jene von Stalin verstaatlichte Schwarzerdeböden, die das Reich ernähren könnten. Lasar Mossjewitsch Kogan (Kaganowitsch) und Michailowitsch Molotow bekamen den Auftrag, die Kulaken zu vernichten. Über 6 Millionen ukrainische Bauern mit ihren Familien hatten Stalins willige Helfer in den Jahren 1932-1933 verhungern lassen und so das Land freigemacht zu Übernahme.

Dass im Russlandfeldzug Hitlers (Beginn 22. Juni 1941) auch noch jene für die Menschheit der Erde bedeutende Mission der Vernichtung des „*jüdischen Bolschewismus*“ stattfinden sollte, gab dem Angriff jene „*innere und höhere Weibe*“ dass es sich um „*eine Lebensfrage der gesamten Menschheit handele, von deren Lösung das Wohlergehen aller Menschen abhängt.*“ (Adolf Hitler, Mein Kampf 1924)

Nicht wenige Deutsche träumten als Soldaten wie der spätere Literaturnobelpreisträger Heinrich Böll am 31.12.1943 aus einem Lazarett in einem Brief an seine Eltern schrieb: „*Ich sehne mich sehr nach dem Rhein, nach Deutschland, und doch denke ich oft an die Möglichkeit eines kolonialen Daseins hier im Osten nach einem gewonnenen Krieg.*“ (Zit. bei Götz Aly)

Dazu musste denn auch die allgegenwärtige und seit Jahrhunderten vielfach beschworene „Vorsehung“ helfen und die Hoffnung, dass die Briten den Deutschen doch noch freie Hand im Osten gewähren: „*Eine einzige schlechte Ernte bedeutet für uns ein nationales Unglück - ihnen [England] steht eine ganze Welt zur Verfügung. [...] Wir werden nun sehen, wem die Vorsehung in diesem Kampf den Siegerpreis gibt! Demjenigen, der alles hat und der dem anderen, der fast nichts hat, noch das Letzte wegnehmen will, oder demjenigen, der das verteidigt, was er als sein Letztes sein eigen nennt.*“ (Rede von Adolf Hitler am 30. Januar 1942 im Sportpalast in Berlin)

Eine sinnvolle Verteilung und Bewirtschaftung der Böden hierzulande hätte jedenfalls der einheimischen Bevölkerung die malthusianische Angst nehmen können, im eigenen Land einmal verhungern zu müssen.

So kommen die Pflanzen-Nährstoffe in den Boden?

<p>1. Abbau Bodenvorrat</p> 	<p>2. Biologische Stickstoff-Bindung durch Bakterien im Wurzelraum von Leguminosen</p> 	<p>3. Düngung</p> 
<p>Verwitterung Freisetzung von Nährstoffen aus dem Gestein</p>	<p>Erbsen, Bohnen, Klee</p>	<p>Stallmist</p>
		
<p>Humusbau Freisetzung von Nährstoffen aus dem Humus</p>	<p>Wurzel mit Knöllchenbakterien</p>	 <p>Mineraldünger</p> <p>*Gülle: Gemisch aus Harn und Köt, Eine Kuh erzeugt jährlich 20 m³ Gülle</p>

Die Kunst des Düngens besteht darin, zu wissen, wie hoch ist der Bodenvorrat, mit wie viel Nährstoffen kann ich aus der Verwitterung rechnen, wie viel Nährstoffe sind in Stallmist, Jauche und Gülle vorhanden und wie viel Dünger muss auf den Boden gebracht werden, dass die Pflanzen optimal versorgt werden, die Pflanzen jene Qualität haben, die Nahrungsmittelindustrie und Lebensmitteleinzelhandel erwarten – und auch die Umwelt nicht nachhaltig gefährdet wird durch unnötige Überschüsse an Nitrat oder Ammoniak.

Im Ökolandbau sind chemisch-synthetische Düngemittel nicht erlaubt. Ein Mangel an Grundnährstoffen (P, K, Mg, Ca) kann

mit „erlaubten“ mineralischen Düngemitteln ausgeglichen werden (Positivliste).

Wie kommen die Nährstoffe für Pflanzen in die Gülle?

BILANZIERUNG EINER MILCHKUH

oder wie viel Nährstoffe (NPK) befinden sich im Dung einer Milchkuh

Tagesration: 15 kg Grassilage + 15 kg Maissilage + 1 kg Heu + 6,7 kg Kraftfutter	Stickstoff**	Phosphor	Kali
	N	P	K
2.081 kg TM Grassilage (38% TS, 16% XP)	53	7	61
1.643 kg TM Maissilage (30% TS)	23	3	19
365 kg Heu	7	1	8
2.010 kg Kraftfutter, 18% XP	58	10	25
10 kg Mineralfutter, 5%P		0	
Summe Nährstoffe im Futter	141	23	113
7.500 kg Milch + 1 Kalb enthalten:	41	8	11
Verbleiben im Kot und Harn [kg/Jahr]	100	15	102
22 m ³ Gülle würden enthalten [kg/m ³]*	4,1	0,7	4,6

* 10% gasförmige Stickstoffverluste von der Kuh bis ins Dunglager abgezogen
 ** Stickstoff ist zu 16% im Eiw eiß enthalten

Beim Stickstoff werden in o.a. Beispiel ca. 71%, beim Phosphat ca 65% und beim Kali ca. 90% wieder ausgeschieden und verbleiben in Kot und Harn.

Ein Teil des Stickstoffs (ca. 20 - 50 %) kann sich im Stall, während der Lagerung und bei der Ausbringung als Ammoniak in die Luft verflüchtigen.

Eine einfache Bilanzierung zeigt, wie viel Stickstoff, Phosphor und Kali eine Kuh im Jahr mit dem Futter aufnimmt und mit der Milch und einem Kälbchen wieder abgibt. Da sie selbst ihr Körpergewicht nicht wesentlich verändert, finden sich saldomäßig alle Elemente (Stickstoff, Phosphor, Kali, Calcium usw.) in ihren Ausscheidungen, da Elemente in der Natur – und damit auch im Körper von Mensch und Tier - nicht „verbraucht“ werden können, nur „gebraucht“ was auch viele Menschen nicht wissen, die täglich lebensnotwendige Mineralstoffe mit ihrer Nahrung aufnehmen und die gleiche Menge saldomäßig (nach Gebrauch) wieder ausscheiden.

Denn was erwachsene Menschen anbetrifft, so geschieht das gleiche wie bei den Tieren: alle Mineralstoffe werden wieder ausgeschieden und finden sich dann in den Ausscheidungen (im Klärschlamm) wieder, auch der wertvolle Phosphor, der eigentlich wieder zurück an den Ort gebracht werden müsste, wo dieser dem Boden entnommen wurde.

Nachdem der Körper aufgebaut – erwachsen – wurde, wird also die gleiche Anzahl an Elementen wieder ausgeschieden, die aufgenommen wurden – und könnten als Düngemittel wiederverwendet werden.

Zum Glück entweicht ein Teil des Kohlenstoffs (C) als Kohlendioxid-Gas (CO₂) dem Körper von Mensch und Tier, nachdem der Körper die in der Nahrung gespeicherte Energie durch „terminale Oxidation“ (auf deutsch Verbrennung) freigesetzt und zur Erwärmung des Körpers, für Bewegung und zum Stoffwechsel genutzt hat. Aus diesem CO₂ machen dann Pflanzen wieder ihren Zucker, der dann wieder für die Herstellung von Nährstoffen und Vitaminen für Mensch und Tier genutzt wird, so dass dieser Kreislauf zwangsweise von der Natur geschlossen wird.

Ein erwachsener Mensch scheidet in Deutschland jährlich ca. 5,9 kg Stickstoff (N) und 1,3 kg Phosphat (P) aus. Bei 50 Mio. Erwachsene sind dies etwa 60.000 t Phosphat, die zurück auf die Felder und das Grünland müssten, um den P-Kreislauf zu schließen, Mineraldüngung mit Phosphat überflüssig zu machen.

Aufgrund der Verunreinigungen der Klärschlämme werden nur wenige Klärschlämme noch landwirtschaftlich verwertet.

Der aufgebrochene Kreislauf wird durch fossile Phosphate in Mineraldüngern ersetzt.

Der weltweite Transport von Lebensmitteln sorgt auch für die Unterbrechung jenes Nährstoffkreislaufs, der der Menschheit eines Tages ein besonderes Problem bereiten wird, die Beschaffung von Phosphor zur Düngung verarmter Böden in der Welt.

Der Ökolandbau ist nicht in der Lage, eine Weltbevölkerung zu ernähren, die den Anspruch hat, einen wesentlichen Teil der Nahrung als „Veredlungsprodukt(e)“ als Fleisch und Wurstwaren) zu sich zu nehmen, einen wachsenden Anteil von Feldfrüchten in Mülltonnen zu entsorgen oder zur Gewinnung von Treibstoff, Gas oder Elektrizität zu nutzen, die Tierhaltung auf jene Regionen zu begrenzen, in denen mit Hilfe von Importfuttermitteln das billigste Fleisch hergestellt werden kann und die Böden eutrophiert werden oder der Anteil der Verbraucherausgaben für Lebensmittel und fast food weiter gesenkt werden soll, um Kaufkraft für unnötigen Luxus und die Pharmaindustrie zu schaffen.

Ob die Entkoppelung der Flächen für eine kostengünstige industrielle Nahrungserzeugung und in Vorrangflächen für den Naturschutz – die wiederum der Pflege bedürfen, da alle Naturschutzgebiete durch eine umweltverträgliche Landnutzung geschaffen wurden – eine dauerhaft gute Lösung für Menschheit und Naturschutz darstellen, wird die Zukunft zu erweisen haben.

Die Konzentrationsprozesse im Bereich der Lebensmittelerzeugung geben allergrößten Anlass zur Sorge, wer denn bestimmt, was auf den Tisch kommt.

Erfreulich ist, dass es landwirtschaftliche Betriebe gibt, die einer Entkoppelung von Lebensmittelerzeugung und Naturschutz widerstehen, getragen von Menschen, die ebenfalls nicht nur „Verbraucher“ sind.

6. Milchkühe auf der Sommerweide, ein immer seltenerer Anblick in Deutschland

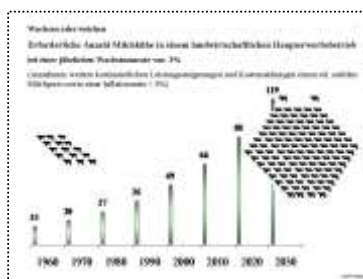


Weidende Kühe auf der Lehmühle im Hunsrück

Kühe – neben Schafen, Ziegen und Büffeln die friedlichsten und nützlichsten Tiere der Welt, weil sie aus Gras viel Milch machen können - fressen täglich über 60 kg frisches Gras und machen daraus mehr als 20 Liter Milch; dazu werden noch 60 l Wasser aufgenommen.

Standen bis in die 1950 Jahre noch 2 bis 8 Kühen in den dunklen Ställen der Höfe, die im Sommer auf die Weide gingen, stehen heute die meisten Kühe ganzjährig in großen modernen Boxenlaufställen und werden dort mit Silage, Heu und Kraftfutter gefüttert.

Die Milchleistungen sind auf weit über 7.000 Liter je Kuh und Jahr an-



gestiegen, in einzelnen Betrieben schon deutlich über 11.000 Liter/Kuh und Jahr.

7. Von der Milch zum Käse

Die Kunst der Käseherstellung ist älter als die der Wein oder Bierherstellung – und die Geschmacksvielfalt der Käsesorten unübertroffen.

Herstellung von Käse

1. Erwärmung der Milch
2. Zugabe von Milchsäurebakterien
(verwandeln Milchzucker in konservierende Milchsäure)
3. Zugabe von Lab* zu Dicklegung der Milch
(Spaltung und Ausflockung des Milcheiweiß Casein)
4. Würfel schneiden im Bottich mit Käseharfe, Austritt der Molke
(Weiterverwendung als Trinkmolke oder Tiernahrung)
5. Schöpfung der Würfel in Käseformen
6. Salzen
7. Reifung (2 Wochen bis über 2 Jahre), dabei Abbau des Milchzuckers bis auf Null („lactosefreier“ Käse)

*Lab ist ein Gemisch aus den Enzymen Chymosin und Pepsin, wird im Magen von Säugelieren (auch von Menschen) produziert, um Milch durch Spaltung und Ausflockung des Casein (Dicklegung) verdaulicher zu machen.

Und wie kommen denn die Löcher in den Käse – oder auch nicht?



Component	Percentage
Fett	31%
Wasser	37%
Kohlenhydrate	0%
Eiweiß	28%
Mineralstoffe	4%

Je nach Anteil an Propionsäurebakterien, die besonders für die Herstellung von Emmentaler benötigt werden und der Milch zusätzlich beigefügt werden, entstehen im Käse durch die Vergärung des Milchzuckers Bläschen aus Kohlendioxid. Große Löcher sind also große Luftblasen.

Solche Kohlendioxid-Bläschen entstehen auch bei der Vergärung von Traubensaft zu Wein, Gerstenkörnern zu Bier oder Kartoffeln zu Schnaps. Hefepilze sind es, die aus dem Zucker der Rohstoffe Alkohol machen.

Kohlendioxid-Bläschen entstehen auch, wenn Milchsäurebakterien den Zucker im Kohl zu Milchsäure verarbeiten und aus Weißkohl Sauerkraut wird oder aus Gras Silage für die Kühe.

Und die Milchsäurebakterien – die überall in der Luft „herumfliegen“ sind es auch, die zur Käsebereitung benötigt werden – und die in der heutigen Käseherstellung aus gezüchteten Kulturen der Milch hinzugefügt werden.

Kohlendioxid entsteht auch in unserem Körper oder im Ofen, wenn wir Zucker im Körper oder Heizöl oder Holz im Ofen verbrennen.

Kohlendioxid ist das Endstadium vom Kohlenstoff – bis die Pflanzen ihn wieder als Zucker aufbauen und dem Leben wieder zuführen.

Wird der Kohlenstoffkreislauf der Natur unterbrochen – also mehr Kohlendioxid in die Natur abgegeben als von den Pflanzen wieder eingebaut wird, erhöht sich geringfügig der natürliche Kohlendioxidgehalt der Luft, den einige – nicht alle - Klimaforscher als eine wesentliche Ursache der Erderwärmung ansehen.

Übrigens werden je nach Fett- und Eiweißgehalt der Milch bis 10 l Milch benötigt um 1 kg Hartkäse herzustellen.

8. Impressionen zur Käseherstellung im Hunsrück

Der Demeter-Hof Lehmühle wirtschaftet nach jenen



Gedanken, deren Grundlage der Philosoph und Arzt Rudolf Steiner im Jahr 1924 gelegt hat. Es ist der älteste Bio-Anbauverband der Welt.

Die Tiere erhalten ausschließlich wirtschaftseigenes Futter, im Sommer Weidegang mit Heu und im Winter Heu, ergänzt durch Getreideschrot und Erbsen. Mineralstoffe und Salz können die Tiere nach belieben aufnehmen.

Verfüttert wird keine Mais- oder Grassilage und auch kein Sojaschrot. Die Futterkosten je Liter Milch sind aufgrund der aufwändigeren Fütterung und auch der Art der Tierhaltung höher als in Betrieben mit Silagefütterung und ganzjähriger Stallhaltung.

Und dann machen wir aus der Milch feinen Käse in Bio-Qualität



Die über 20 Käsesorten, die auf dem Hof hergestellt werden werden ausschließlich von Kunden in der Region nachgefragt, darunter auch renommierten Gastronomiebetrieben.

Ein guter Teil wird in der Regie meiner Frau Kristina Krähling in unserem Hofladen in Waldböckelheim und auf Märkten in Mainz, Kaiserslautern, Bad Kreuznach und Rockenhausen sowie auf Sondermärkten verkauft, ergänzt durch den Zukauf feinsten Käse von anderen Bio-Herstellern.



Über 100 Käsesorten haben wir im Angebot, darunter die feinsten, die auch in Käsegeschäften in Paris verkauft werden – allerdings nicht zu deren Preisen.



9. Käse, nicht nur für Kinder ein wertvolles Lebens- und Genussmittel

Von den unglaublich vielen Käsesorten, die auf dem Markt in Europa angeboten werden, haben wir für sie eine Auswahl getroffen, die unseren Kriterien von Geschmack und Bezahlbarkeit genügen müssen. Dass alle Käse in Bio-Qualität er-

Milch und Käse liefern wertvollste Nährstoffe, Vitamine und Mineralstoffe

Kohlenhydrate	Eiweiß	Fett	Vitamine	Mineralstoffe
Liefere Energie und Bausteine zum Aufbau unseres Körpers	Liefert Bausteine für die Bildung von Muskeln und Gewebe	Liefert Energie und Bausteine für Gewebe,	Werden für lebenswichtige Funktionen benötigt	Liefere Bausteine für die Bildung von Knochen und Blut





Und die
Ballaststoffe,
die wir für
unsere
Verdauung
brauchen, die
sind im
Vollkornbrot
enthalten

In der Milch ist die Energie der Sonne gespeichert, die Nährstoffe und Vitamine, die Kräuter und Gräser aufgebaut und Kühe umgebaut haben, die wertvollen Mineralstoffe, die Pflanzen mit ihren Wurzeln dem Mutterboden entnommen haben. Im Käse ist alle Kraft und alles Gute in schmackhaftester Weise erhalten.

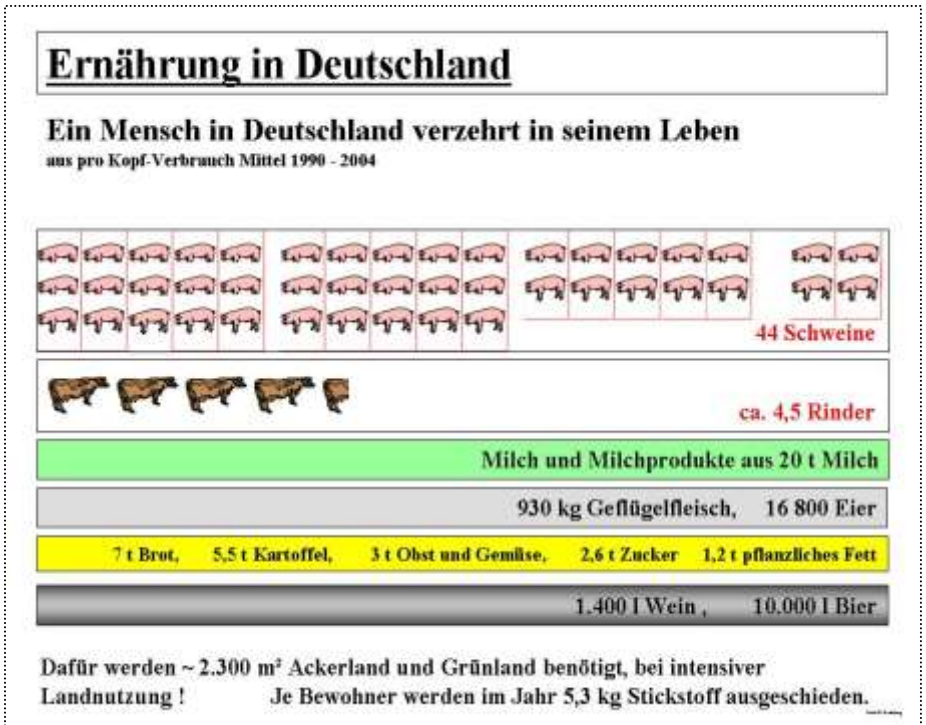
zeugt werden ist uns ein besonderes Anliegen.

Wir wollen nicht nur klagen, wie schlimm Massentierhaltung oder sonstige Fehlentwicklungen im Bereich der Erzeugung und des Vertriebs von Lebensmitteln sind sondern unseren

Beitrag dazu leisten auch wenn es sicherlich lukrativere Geschäftsideen in der Welt gibt als diese hier dargestellte.

Nachwort

Es gehört zu den Gewohnheiten von Menschen, mit zunehmendem Wohlstand auch seine Ernährungsgrundlage zu verändern. Die Frage, ob denn alle Menschen auf der Welt sich so ernähren könnten wie Europäer oder US-Amerikaner ist

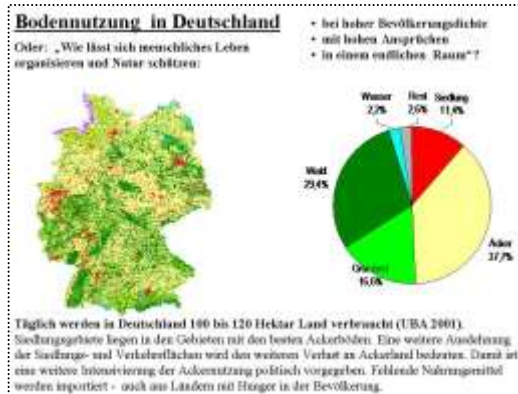
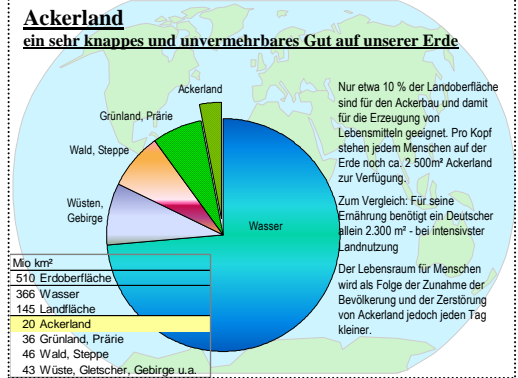


leicht zu beantworten. Für 2 Milliarden würden die Ressourcen reichen, nicht aber für 7 Milliarden. Der entscheidende Faktor

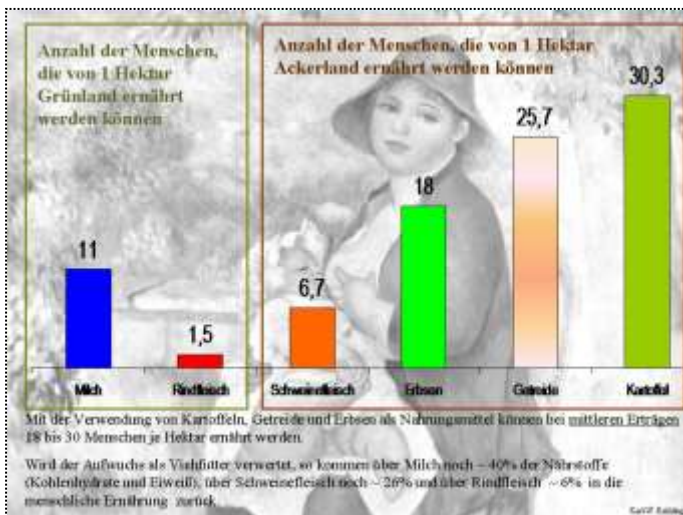
im Ressourcenverbrauch bezüglich der Ernährung ist bekanntlich der Konsum von Fleisch, egal von welchen Tieren.

Von besonderer Bedeutung ist dabei die Frage, von welchen Flächen die Lebensmittel tierischer Herkunft stammen, ob vom Acker oder vom Grünland. Ein großer Anteil der Landfläche der Erde wie auch in Deutschland ist nur als Grasland (Dauergrünland) nutzbar, sei es aufgrund von Nässe oder Trockenheit, der Flachgründigkeit der Böden, die den Anbau von Feldfrüchten nicht lohnen oder von solchen Hanglagen, bei denen der Boden bei Starkregen immer wieder abgeschwemmt wird.

Beim Konsum von Erzeugnissen aus der Tierhaltung sollte unterschieden werden zwischen jenen Tieren, die überwiegend von Ackerkulturen ernährt werden (die auch der menschlichen Ernährung dienen könnten, also die gleiche Fläche beanspruchen) oder von Tieren stammen, die Grünland nutzen und den Grasaufwuchs verwerten. Dies sind nun einmal die Wiederkäuer Rinder, Schafe und Ziegen.



Eine weitere spannende Frage bleibt: wie viel Menschen können bei endlichen Ressourcen von der Fläche ernährt werden, sofern die Erträge auf den Ackerflächen nicht nennenswert gesteigert werden können. Eine merkliche Steigerung der Erträge würde erst dann zu erwarten sein, wenn die bisherigen autochthonen Bewirtschafter von ihren Ländereien vertrieben werden, agroindustriell orientierte Unternehmer das Land in den Tropen und Subtropen mit modernen Maschinen und know how bewirtschaften und einige wenige einheimische Bauernsöhne als Lohnabhängige einstellen.



Nun wieder zurück zum Dauergrünland. Ein Vergleich zwischen Milcherzeugung und Fleischerzeugung liefert eine eindeutige Aussage zugunsten der Milcherzeugung - und damit auch zur Käseerzeugung

Falls mal wieder Knappheit eintreten sollte werden sich Menschen erinnern, wie man sich verantwortungsbewusst ernährt, sollen nicht Schwächere „ins Gras beißen“ wie so viele Zeitgenossen, die derzeit auf der Welt leben und unter dem Sozialdarwinismus von Menschen mit europäischer Wertordnung leiden.

„Gelegentlich, wenn ich bei Diskussionsveranstaltungen um ein Schlusswort gebeten werde, sage ich, *ceterum censeo*, einfach mal so, dass in den vergangenen Stunden, wie immer, alle 60 Minuten weltweit ungefähr 1.000 Kinder unter 12 Jahren verhungert sind. Auf jener Welt, die von unserem heute und hier versammelten Willen zur Menschenwürde, unserem stets freudigen Bekenntnis zum unveräußerlichen Wert jedes Individuums, unserem kompromisslosen Willen zum Schutz aller Opfer vor Gewalt geprägt und strukturiert wurde. Vor allem natürlich: begrifflich.“
 (Thomas Fischer, Bundesrichter in Karlsruhe, 1.11.2016, Die Zeit: „Von verbotenen und erlaubten Worten“)

Die Nahrungsfrage scheint also vorläufig für die politischen Eliten der Deutschen geklärt zu sein, die Regale sind voll mit Erzeugnissen aller Herren Länder, nun geht es bei militärischen Einsätzen um die Verteidigung der Demokratie und Menschenrechte in Afghanistan und anderswo.

Milchvieh ist einer der wertvollsten Begleiter der Menschen und in Vorzeiten – als ihr Rülpsen noch keine Gefahr für das Klima der Erde und die Eisbären darstellte – in allen Kulturvölkern mit großer Verehrung beachtet worden.

Wir sollten diese Rindvieher weiterhin sehr wertschätzen auch wenn einige Klima- oder Umweltschützer ihren Wert noch nicht erkannt haben.



Dass der Verfasser (Bildmitte) ausgerechnet im Sternbild des Stieres als nordhessischer Bauernsohn auf einem Hof mit 8 Kühen geboren wurde macht seine Neigung zu diesen wunderschönen und friedlichen Tieren vielleicht etwas verständlicher.



Dass diese in dem vom Vater gerade neuerbauten Stall, dem nun schönsten im Dorf, die Nächte und die Wintermonate verbrachten und dieser nun schon vor langer Zeit zu Wohnungen umgebaut wurde, zeigt die Entwicklung in den alten Bauerndörfern im ganzen Land.

Seine mehrjährigen Tätigkeiten im nord- und westafrikanischen Raum haben ihm gezeigt, welche Fruchtbarkeit Böden haben können, wenn sie denn richtig bewirtschaftet werden und der Zerstörung der Böden durch Menschen Einhalt geboten würde.

Und auch ein wenig an Dankbarkeit schwingt mit, wenn denn die Erinnerungen in jene Jahre zurückgehen, als ein Becher frischgekühlte Milch oder ein Brot mit selbstgemachter Butter und Marmelade zu den allgegenwärtigen und deshalb unbeachteten Freuden des alltags gehörten, die viele Menschen in der Not der Kriegs- und Nachkriegszeit nicht hatten und von der die vier Geschwister, die in jenen Jahren auf dem Hof das Licht der Welt erblickten, fernab der zerstörten großen Städte, wenig Ahnung hatten.

Menschen zerstören noch immer die Städte der Feinde, nehmen den fruchtbaren Boden abermals in ihren Besitz weil sie

das Geld dazu haben, lassen lohnabhängige ihre Felder bebauen und Tiere versorgen, nehmen für sich in Anspruch, was sie anderen nicht auch zubilligen – und wundern sich über die „bodenlosen“ Frechheiten jener Entwurzelten, denen die Liebe zum Land verloren gegangen ist.