



Das darwinistische Selektionsprinzip

Was Darwin noch nicht wußte ist, daß jeder Selektion eine Phänotypenselektion vorausgeht. So steigt auch ganz ohne jede Selektion die Zahl der Homozygoten mit jeder Generation an, während die der Heterozygoten von Generation zu Generation abnimmt. Die Unordnung wird durch die eigentliche Vererbung also geringer, da ein System mit größerer Ordnung entsteht, welches mit einem Entropieverlust einhergeht, bei dem Kreuzprodukte mit jeder Folgegeneration seltener auftreten. Erst durch die eigentliche darwinistische Selektion, die stets zu Lasten eines oder mehrerer Phänotypen geht, wird am Ende wieder der Heterozygote bevorzugt, was dann aber mit einem Entropiegewinn einhergeht. Der Bastard ist also, ganz wie von einer Normalverteilung zu erwarten, der am besten Angepaßte, was insofern auch mit der Natur in Einklang steht, als die Entropie stets zunehmen muß. Letzteres hat wiederum nichts mit unserer verklärten Vorstellung von einer idealen Welt zu tun. Unsere Welt ist nämlich keineswegs die beste aller möglichen, wie der Philosoph Immanuel Kant einmal gemeint hat, sondern eine ziemlich mißlungene Fehlkonstruktion, die nichts mit Gott zu tun hat, jedenfalls nicht, wenn wir uns zu Gemüte führen, was die Naturgesetze auf dem Wege der Vererbung alles anrichten. Wir nähern uns dieser Erkenntnis schrittweise:

Nehmen wir als Beispiel zwei Merkmale, ein weißes und ein schwarzes. Tritt bei jedem Elternteil eines dieser Merkmale ausschließlich auf, so nennen wir ihn homozygot. Besitzt jeder Elternteil von jeder Sorte je ein Merkmal, so ist er heterozygot. Nun müssen wir den beiden Allelen (so nennt man Merkmale in der Genetik) noch ein Gegensatzpaar zuordnen, z.B. groß-klein, stark-schwach, klug-dumm, schön-häßlich, gesund-krank, um nur einige zu nennen. Bei zwei reinerbigen Eltern (Abb. 1) vererben sich diese Merkmale statistisch so, daß sämtliche Nachkommen der Kind-Generation mischerbig sind, d.h. heterozygot.

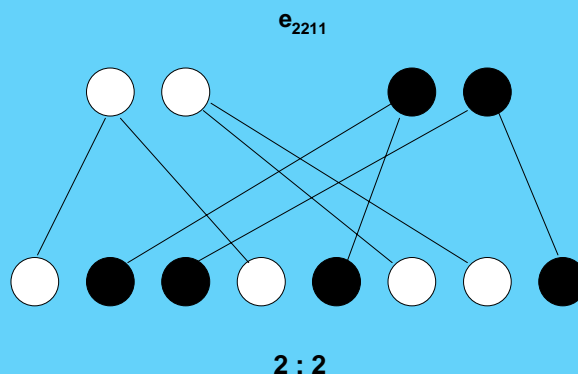


Abb. 1: Eltern-Kind-Generation bei zwei reinerbigen Elternteilen

In allen weiteren Generationen (Abb. 2) nimmt der Anteil der Homozygoten immer mehr zu, der der Heterozygoten nimmt ab. P , Q und H sind die relativen Häufigkeiten, wenn über sämtliche Kinder summiert wird. Es entsteht mehr Ordnung im System, im Grenzfall unend-



lich vieler Generationen überleben nur die Homozygoten beider Merkmale, die Bastarde sterben aus.

F_n	<i>ss</i>	<i>sw</i>	<i>ww</i>	Σ	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>Q</i>
F1	0	4	0	4	0	1	0
F2	6	12	6	24	0,25	0,5	0,25
F3	30	84	30	144	0,208	0,583	0,208
F4	234	396	234	864	0,271	0,458	0,271
F5	1494	2196	1494	5184	0,288	0,424	0,288
F6	9882	11340	9882	31104	0,318	0,365	0,318
F7	63126	60372	63126	186624	0,338	0,323	0,338
F8	401274	317196	401274	1119744	0,358	0,283	0,358
F9	2521206	1676052	2521206	6718464	0,375	0,249	0,375

Abb. 2: Neun Erbfolgenerationen bei zwei reinerbigen Elternteilen (ohne Selektion)

Nach den Mendelschen Regeln würden es beispielsweise beim Gegensatzpaar groß-klein am Ende nur Große und Kleine geben, Mittelgroße hingegen würden völlig fehlen. Die Spreu würde sich selbständig vom Weizen trennen, was gänzlich der alltäglichen Erfahrung zuwiderläuft, denn im Mittel gibt es eben mehr Mittelgroße als Große und Kleine. Die Größenverteilung gehorcht (wie übrigens auch alle anderen genannten Eigenschaften) einer Gaußschen Normalverteilung mit Mittelwert und Standardabweichung. Der Grund, daß es zu dieser Verteilung kommt, ist die darwinistische Selektion, bei der aber – und hierin müssen wir Darwin entschieden widersprechen – nicht die Besten überleben, sondern allenfalls die am besten Angepaßten. Um die Selektion zu modellieren, müssen wir annehmen, daß sich zwei gleichartige Homozygoten keine Kinder hinterlassen, weil sie erst gar keine geschlechtliche Verbindung miteinander eingehen. In unserem Fall sollen also zwei Große ebensowenig wie zwei Kleine Kinder miteinander zeugen, ein Großer und ein Kleiner hingegen dürfen es (Gegensätze ziehen sich an, Gleichartiges stößt sich ab wie gleiche Ladungen). Unter dieser Voraussetzung ergibt sich eine Generationenfolge wie in Abb. 3. Sämtliche Phänotypen streben einem Grenzwert zu, aber dieser liegt für die Homozygoten deutlich niedriger als für die Heterozygoten. Keiner der Phänotypen stirbt aus, jeder kehrt ewig wieder, die Verteilung bleibt stationär, das Maximum liegt bei den Mischlingen, die Entropie nimmt infinitesimal zu.



F_n	<i>ss</i>	<i>sw</i>	<i>ww</i>	Σ	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>Q</i>
F1	0	4	0	4	0	1	0
F2	6	12	6	24	0,25	0,5	0,25
F3	30	84	30	144	0,208	0,584	0,208
F4	186	396	186	768	0,242	0,516	0,242
F5	966	2196	966	4128	0,234	0,532	0,234
F6	5226	11340	5226	21792	0,240	0,520	0,240
F7	27462	60372	27462	115296	0,238	0,524	0,238
F8	145482	317196	145482	608160	0,239	0,522	0,239
F9	766758	1676052	766758	3209568	0,239	0,522	0,239

Abb. 3: Neun Erbfolgegenerationen bei zwei reinerbigen Elternteilen (mit Selektion)

Dasselbe Verhalten beobachten wir auch unter anderen Ausgangsbedingungen, etwa bei der Elternkonstellation in Abb. 4. Die Kinder zweier mischerbiger Elternteile sind im Verhältnis 1:2:1 homozygot schwarz, heterozygot schwarz-weiß und homozygot weiß.

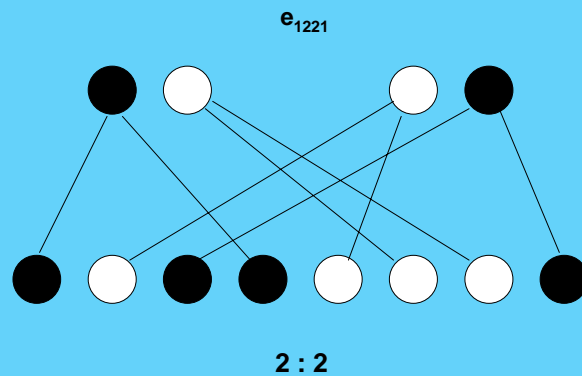


Abb. 4: Eltern-Kind-Generation bei zwei mischerbigen Elternteilen

Auch hier erfolgt nach den Mendelschen Regeln zunächst ein Entropieverlust durch Phänotypenselektion, die Homozygoten beider Ausprägungen überleben nach unendlich vielen Generationen, die Bastarde sterben aus (siehe Abb. 5).



F_n	SS	SW	WW	Σ	P	H	Q
F1	1	2	1	4	0,25	0,5	0,25
F2	5	14	5	24	0,208	0,584	0,208
F3	39	66	39	144	0,271	0,458	0,271
F4	249	366	249	864	0,288	0,424	0,288
F5	1647	1890	1647	5184	0,318	0,364	0,318
F6	10521	10062	10521	31104	0,338	0,324	0,338
F7	66879	52866	66879	186624	0,358	0,284	0,358
F8	420201	279342	420201	1119744	0,375	0,250	0,375
F9	2623023	1472418	2623023	6718464	0,390	0,220	0,390

Abb. 5: Die Erbfolgegenerationen bei zwei mischerbigen Elternteilen (ohne Selektion)

Läßt man wieder darwinistische Selektion zu, so streben sämtliche Phänotypen genau demselben Grenzwert zu wie im Falle der Vererbung bei reinerbigen Eltern (Abb. 6).

F_n	SS	SW	WW	Σ	P	H	Q
F1	1	2	1	4	0,25	0,5	0,25
F2	5	14	5	24	0,208	0,584	0,208
F3	31	66	31	128	0,242	0,516	0,242
F4	161	366	161	688	0,234	0,532	0,234
F5	871	1890	871	3632	0,240	0,520	0,240
F6	4577	10062	4577	19216	0,238	0,524	0,238
F7	24247	52866	24247	101360	0,239	0,522	0,239
F8	127793	279342	127793	534928	0,239	0,522	0,239
F9	674599	1472418	674599	2821616	0,239	0,522	0,239

Abb. 6: Die Erbfolgegenerationen bei zwei mischerbigen Elternteilen (mit Selektion)

Schließlich müssen wir noch den Fall diskutieren, was passiert, wenn ein Elternteil reinerbig ist, der andere hingegen mischerbig wie in Abb. 7 dargestellt.

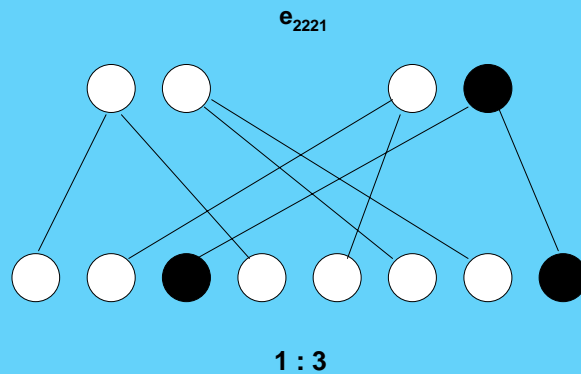


Abb. 7: Eltern-Kind-Generation mit je einem rein- und einem mischerbigen Elternteil

Die Phänotypenselektion führt wie gehabt zum Aussterben der Heterozygoten, wobei nur das Verhältnis der beiden Homozygoten asymmetrisch ist, so daß derjenige Homozygote, welcher über weniger Allelanteile verfügt, auch langsamer zunimmt. Aber am Ende haben wir auch bei der asymmetrischen Verteilung einen eindeutigen Entropieverlust zu verzeichnen (siehe Abb. 8).

F_n	ss	sw	ww	Σ	P	H	Q
F1	0	2	2	4	0	0,5	0,5
F2	1	10	13	24	0,042	0,416	0,542
F3	9	54	81	144	0,063	0,374	0,563
F4	75	282	507	864	0,089	0,326	0,587
F5	549	1494	3141	5184	0,106	0,288	0,606
F6	3843	7866	19395	31104	0,124	0,252	0,624
F7	25893	41526	119205	186624	0,139	0,222	0,639
F8	170451	218970	730323	1119744	0,152	0,196	0,652
F9	1102005	1155222	4461237	6718464	0,164	0,172	0,664

Abb. 8: Die Erbfolgenerationen bei einem rein- und einem mischerbigen Elternteil (ohne Selektion)

Im Falle der darwinistischen Selektion (Abb. 9) stellt sich auch die endgültige Verteilung asymmetrisch ein. Doch weil neben der aufgezeigten statistisch auch die andere Möglichkeit besteht, daß nämlich drei schwarze Allele und ein weißes in der Grundgesamtheit enthalten



sind, gleicht sich diese Asymmetrie im Mittel aus und es entstehen die gleichen Symmetrieverhältnisse wie bei den symmetrischen Verteilungen.

F_n	<i>ss</i>	<i>sw</i>	<i>ww</i>	Σ	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>Q</i>
F1	0	2	2	4	0	0,5	0,5
F2	1	10	9	20	0,05	0,50	0,45
F3	9	54	41	104	0,087	0,519	0,394
F4	67	282	195	544	0,123	0,519	0,358
F5	429	1494	941	2864	0,150	0,522	0,329
F6	2587	7866	4635	15088	0,171	0,522	0,307
F7	14925	41526	23117	79568	0,188	0,522	0,291
F8	83947	218970	116715	419632	0,200	0,522	0,278
F9	463581	1155222	594653	2213456	0,209	0,522	0,269

Abb. 9: Die Erbfolgegenerationen bei einem rein- und einem mischerbigen Elternteil (mit Selektion)