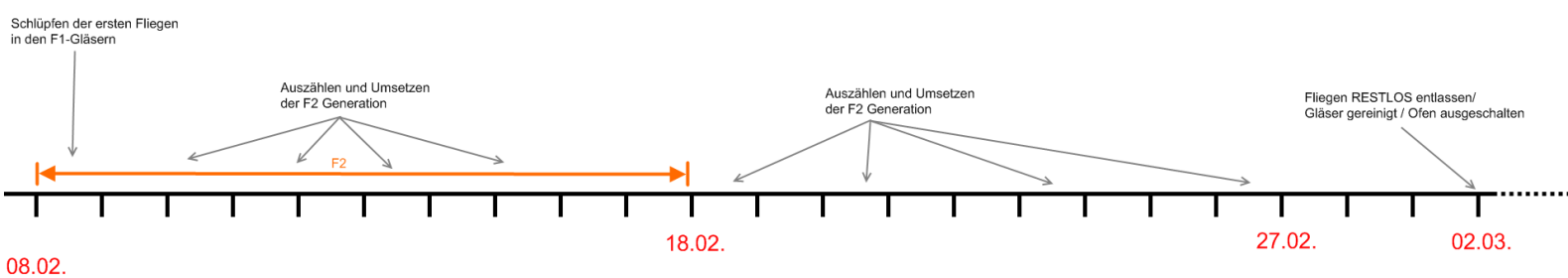
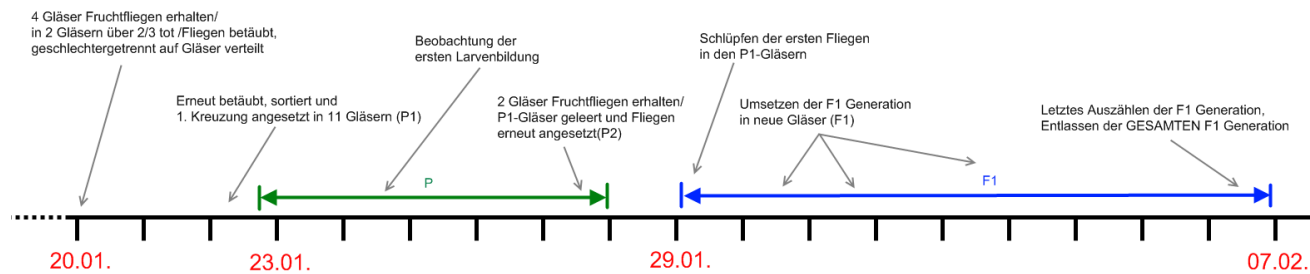


Anhang

- a. Zeitliste Versuchsablauf
- b. P-Generation detaillierte Tabelle
- c. F1-Generation detaillierte Tabelle
- d. F2-Generation detaillierte Tabelle
- e. Legende zu Erbsengrafiken
- f. Chi-Quadrat-Test Tabelle und Rechnungen
- g. Historische Versuche
- h. Detaillierte Säulengraphik der F2-Generation

Anhang a:



Anhang b:

Glas	ZS	♀	♂	Gesamt
I	e/e x +/+	8	6	14
II	e/e x +/+	14	6	20
III	e/e x +/+	7	6	13
IV	e/e x +/+	13	6	19
V	e/e x +/+	6	7	13
VI	e/e x +/+	7	6	13
		55	37	92
VII	+/+ x e/e	11	8	19
VIII	+/+ x e/e	14	7	21
IX	+/+ x e/e	14	5	19
X	+/+ x e/e	15	4	19
XI	+/+ x e/e	14	5	19
		68	29	97
Gesamtanzahl		123	66	189

Anhang c:

F1 Generation +/-

Ausgezählt am	Glas	Herkunft	♀	♂	Gesamt
30.01.2009	XII	I	11	10	21
30.01.2009	XIII	I + II	10	11	21
30.01.2009	XIV	II + III	11	10	21
30.01.2009	XV	III	11	11	22
30.01.2009	XVI	III	11	10	21
30.01.2009	XVII	III + IV	10	12	22
30.01.2009	XVIII	III + IV	10	12	22
30.01.2009	XIX	IV + V	11	11	22
30.01.2009	XX	V + VI	14	11	25
30.01.2009	XXI	V + VI	14	15	29
30.01.2009	XXII	VI	11	8	19
30.01.2009	XXIII	VI	15	11	26
01.02.2009	XXXII	I	18	14	32
01.02.2009	XXXIII	I	18	14	32

01.02.2009	XXXIV	II	13	14	27
01.02.2009	XXXV	II	16	20	36
01.02.2009	XXXVI	III	18	20	38
01.02.2009	XXXVII	III	23	20	43
01.02.2009	XXXVIII	III + IV	17	21	38
01.02.2009	XXXIX	IV + V	21	14	35
01.02.2009	40	V	21	15	36
01.02.2009	41	VI	20	20	40
01.02.2009	42	VI	21	21	42
01.02.2009	48	I + II + III	25	21	46
01.02.2009	49	IV + V + VI	17	11	28
05.02.2009	I	I	81	63	144
05.02.2009	II	II	104	78	182
05.02.2009	III	III	42	38	80
05.02.2009	IV	IV	57	69	126
05.02.2009	V	V	47	48	95
05.02.2009	VI	VI	68	60	128
	Gesamt		786	713	1499

F1 Generation +/-e reziprok

Ausgezählt am	Glas	Herkunft	♀	♂	Gesamt
30.01.2009	XXIV	VII	14	13	27
30.01.2009	XXV	VII	12	11	23
30.01.2009	XXVI	VII	15	12	27
30.01.2009	XXVII	VII + VIII	17	12	29
30.01.2009	XXVIII	IX	13	14	27
30.01.2009	XXIX	IX + X	13	10	23
30.01.2009	XXX	X	13	8	21
30.01.2009	XXXI	X	12	8	20
01.02.2009	43	VII	24	18	42
01.02.2009	44	VIII + IX	17	21	38
01.02.2009	45	IX	17	21	38
01.02.2009	46	X + XI	17	17	34
01.02.2009	47	XI	17	12	29
05.02.2009	VII	VII	30	34	64
05.02.2009	VIII	VIII	34	29	63
05.02.2009	IX	IX	50	54	104
05.02.2009	X	X	40	42	82
05.02.2009	XI	XI	72	60	132
	Gesamt		427	396	823

Anhang d:

Gezählt am	Herkunft	φ^+	φ^e	σ^+	σ^e	+	e	Theort. +	Theort. eb	Wahrsch.	Gesamt	Info	V-nr.
09.02.2009	I	64	8	42	5	106	13	89,25	29	0,05%	119		1
09.02.2009	II	30	5	22	3	52	8	45	15	3,69%	60		2
09.02.2009	III	7	0	9	3	16	3	14,25	4	49,53%	19		3
09.02.2009	IV	36	5	23	4	59	9	51	17	2,51%	68		4
09.02.2009	V	8	0	3	1	11	1	9	3	18,24%	12		5
09.02.2009	VI	8	0	11	0	19	0	14,25	4	1,81%	19		6
09.02.2009	XII	38	2	24	4	62	6	51	17	0,21%	68		7
09.02.2009	XIII	16	1	10	0	26	1	20,25	6	1,60%	27		8
09.02.2009	XIV	6	1	5	1	11	2	9,75	3	48,23%	13		9
09.02.2009	XV	26	3	21	5	47	8	41,25	13	9,88%	55		10
09.02.2009	XVI	42	2	25	1	67	3	52,5	17	0,01%	70		11
09.02.2009	XVII	46	1	27	2	73	3	57	19	0,00%	76		12
09.02.2009	XVIII	40	3	24	5	64	8	54	18	0,65%	72		13
09.02.2009	XIX	20	2	14	3	34	5	29,25	9	11,04%	39		14
09.02.2009	XX	28	4	20	2	48	6	40,5	13	2,31%	54		15
10.02.2009	XXI	72	8	55	3	127	11	103,5	34	0,00%	138		16
10.02.2009	XXII	47	7	30	3	77	10	65,25	21	0,50%	87		17
10.02.2009	XXIII	37	8	24	2	61	10	53,25	17	4,52%	71		18
10.02.2009	XXXII	60	9	48	8	108	17	93,75	31	0,36%	125		19
10.02.2009	XXXIII	37	3	27	6	64	9	54,75	18	1,38%	73		20
10.02.2009	XXXIV	33	5	17	2	50	7	42,75	14	2,96%	57		21
10.02.2009	XXXV	20	8	14	5	34	13	35,25	11	52,30%	47		22
10.02.2009	XXXVI	64	16	48	16	112	32	108	36	44,14%	144		23
10.02.2009	XXXVII	62	13	40	12	102	25	95,25	31	20,04%	127		24
10.02.2009	XXXVIII	56	11	48	8	104	19	92,25	30	1,87%	123		25
10.02.2009	XXXIX	46	7	34	10	80	17	72,75	24	9,64%	97		26
10.02.2009	40	44	7	30	4	74	11	63,75	21	1,13%	85		27
10.02.2009	41	48	6	20	5	68	11	59,25	19	3,09%	79		28
10.02.2009	42	32	0	25	2	57	2	44,25	14	0,02%	59		29
10.02.2009	48	14	2	10	3	24	5	21,75	7	36,98%	29		30
10.02.2009	49	22	2	13	4	35	6	30,75	10	13,91%	41		31
19.02.2009	I	30	5	16	3	46	8	40,5	13	10,23%	54		32
19.02.2009	II	5	2	4	1	9	3	9	3	100,00%	12		33
19.02.2009	III	8	1	7	1	15	2	12,75	4	23,72%	17		34
19.02.2009	IV	16	5	13	4	29	9	28,5	9	92,54%	38		35
19.02.2009	V	4	2	5	2	9	4	9,75	3	53,18%	13		36
19.02.2009	VI	13	1	8	2	21	3	18	6	15,73%	24		37
19.02.2009	XII	84	13	62	9	146	22	126	42	0,04%	168		38
19.02.2009	XIII	107	15	88	10	195	25	165	55	0,00%	220		39
19.02.2009	XIV	59	7	47	5	106	12	88,5	29	0,02%	118		40
19.02.2009	XV	62	23	58	18	120	41	120,75	40	86,33%	161		41
19.02.2009	XVI	82	13	54	9	136	22	118,5	39	0,16%	158		42
19.02.2009	XVII	73	27	34	18	107	45	114	38	18,98%	152		43
19.02.2009	XVIII											kaputt	44
19.02.2009	XIX	79	13	61	9	140	22	121,5	40	0,10%	162		45
19.02.2009	XX	122	34	59	30	181	64	183,75	61	66,40%	245		46
19.02.2009	XXI	68	8	50	10	118	18	102	34	0,15%	136		47
19.02.2009	XXII	88	12	44	9	132	21	114,75	38	0,14%	153		48
19.02.2009	XXIII	44	7	29	4	73	11	63	21	1,17%	84		49
21.02.2009	XXXII	95	27	81	26	176	53	171,75	57	53,45%	229		50

21.02.2009	XXXIII	99	24	68	19	167	43	157,5	52	14,44%	210		51
21.02.2009	XXXIV	93	22	81	24	174	46	165	55	16,11%	220		52
21.02.2009	XXXV	75	24	73	27	148	51	149,25	49	76,15%	199		53
21.02.2009	XXXVI	96	39	88	15	184	54	178,5	59	44,12%	238		54
21.02.2009	XXXVII	109	26	93	23	202	49	188,25	62	5,34%	251		55
21.02.2009	XXXVIII	94	30	73	23	167	53	165	55	75,55%	220		56
21.02.2009	XXXIX	152	34	138	30	290	64	265,5	88	0,30%	354		57
21.02.2009	40	134	32	106	24	240	56	222	74	1,57%	296		58
21.02.2009	41	130	38	128	44	258	82	255	85	70,71%	340		59
21.02.2009	42	106	32	66	28	172	60	174	58	76,17%	232		60
21.02.2009	48	62	14	41	4	103	18	90,75	30	1,11%	121		61
21.02.2009	49	84	21	74	19	158	40	148,5	49	13,27%	198		62
13.02.2009	VII											F1	63
13.02.2009	VIII											F1	64
13.02.2009	IX											F1	65
13.02.2009	X											F1	66
13.02.2009	XI											F1	67
13.02.2009	XXIV	58	9	41	7	99	16	86,25	28	0,80%	115		68
13.02.2009	XXV	59	10	39	8	98	18	87	29	1,83%	116		69
13.02.2009	XXVI	47	8	28	7	75	15	67,5	22	8,02%	90		70
13.02.2009	XXVII	43	7	29	4	72	11	62,25	20	1,82%	83		71
13.02.2009	XXVIII	47	9	29	5	76	14	67,5	22	4,61%	90		72
13.02.2009	XXIX	25	8	17	6	42	14	42	14	100,00%	56		73
13.02.2009	XXX	36	7	36	6	72	13	63,75	21	4,25%	85		74
13.02.2009	XXXI	31	7	22	8	53	15	51	17	57,54%	68		75
13.02.2009	43	69	6	52	8	121	14	101,25	33	0,01%	135		76
13.02.2009	44	57	11	41	11	98	22	90	30	9,17%	120		77
13.02.2009	45	78	8	54	7	132	15	110,25	36	0,00%	147		78
13.02.2009	46	68	9	49	8	117	17	100,5	33	0,12%	134		79
13.02.2009	47	63	11	40	9	103	20	92,25	30	3,22%	123		80
24.02.2009	VII	35	4	8	2	43	6	36,75	12	4,38%	49		81
24.02.2009	VIII	34	6	28	5	62	11	54,75	18	5,50%	73		82
24.02.2009	IX	9	2	12	1	21	3	18	6	15,73%	24		83
24.02.2009	X	36	14	29	11	65	25	67,5	22	47,88%	90		84
24.02.2009	XI	19	7	16	6	35	13	36	12	73,89%	48		85
24.02.2009	XXIV	33	17	24	9	57	26	62,25	20	13,42%	83		86
24.02.2009	XXV	41	14	27	12	68	26	70,5	23	48,84%	94		87
24.02.2009	XXVI	38	11	26	7	64	18	61,5	20	58,29%	82		88
24.02.2009	XXVII	69	23	33	12	102	35	102,75	34	85,18%	137		89
24.02.2009	XXVIII	98	26	54	23	152	49	150,75	50	86,17%	201		90
27.02.2009	XXIX	103	28	56	24	159	52	158,25	52	95,25%	211		91
27.02.2009	XXX	88	24	61	19	149	43	144	48	40,47%	192		92
27.02.2009	XXXI	61	13	34	14	95	27	91,5	30	51,01%	122		93
27.02.2009	43	137	34	110	23	247	57	228	76	1,18%	304		94
27.02.2009	44	144	43	87	34	231	77	231	77	100,00%	308		95
27.02.2009	45	105	32	59	24	164	56	165	55	87,63%	220		96
27.02.2009	46	139	44	83	37	222	81	227,25	75	43,81%	303		97
27.02.2009	47	104	40	73	27	177	67	183	61	37,50%	244		98
	Gesamt	5356	1192	3809	966	9165	2158				11323		

Anhang e:

Legende



dominanter Phänotyp



rezessiver Phänotyp

Genotyp:

A = dominantes Allel

a = rezessives Allel

AA = homozygot (reinerbig) dominant

aa = homozygot rezessiv

Aa = heterozygot (mischerbig)

Anhang f:

Für jedes Paar gefundener Wert/Erwartungswert (k/μ) errechnet man die Differenz und quadriert sie. Jedes so errechnete Abweichungsquadrat wird durch den Erwartungswert dividiert.

Anschließend bildet man die Summe dieser Werte.

Allgemein gilt:

$$\chi^2 = \frac{(k_1 - \mu_1)^2}{\mu_1} + \frac{(k_2 - \mu_2)^2}{\mu_2} + \dots + \frac{(k_n - \mu_n)^2}{\mu_n}$$

Tabelle zur Ermittlung der P-Werte

Wahrscheinlichkeiten p-Werte	zwei Phänotypen
95%	0,004
80%	0,06
70%	0,15
50%	0,46
30%	1,07
20%	1,64
Warngrenze 5%	3,84
Widerspruchsgrenze 1%	6,64

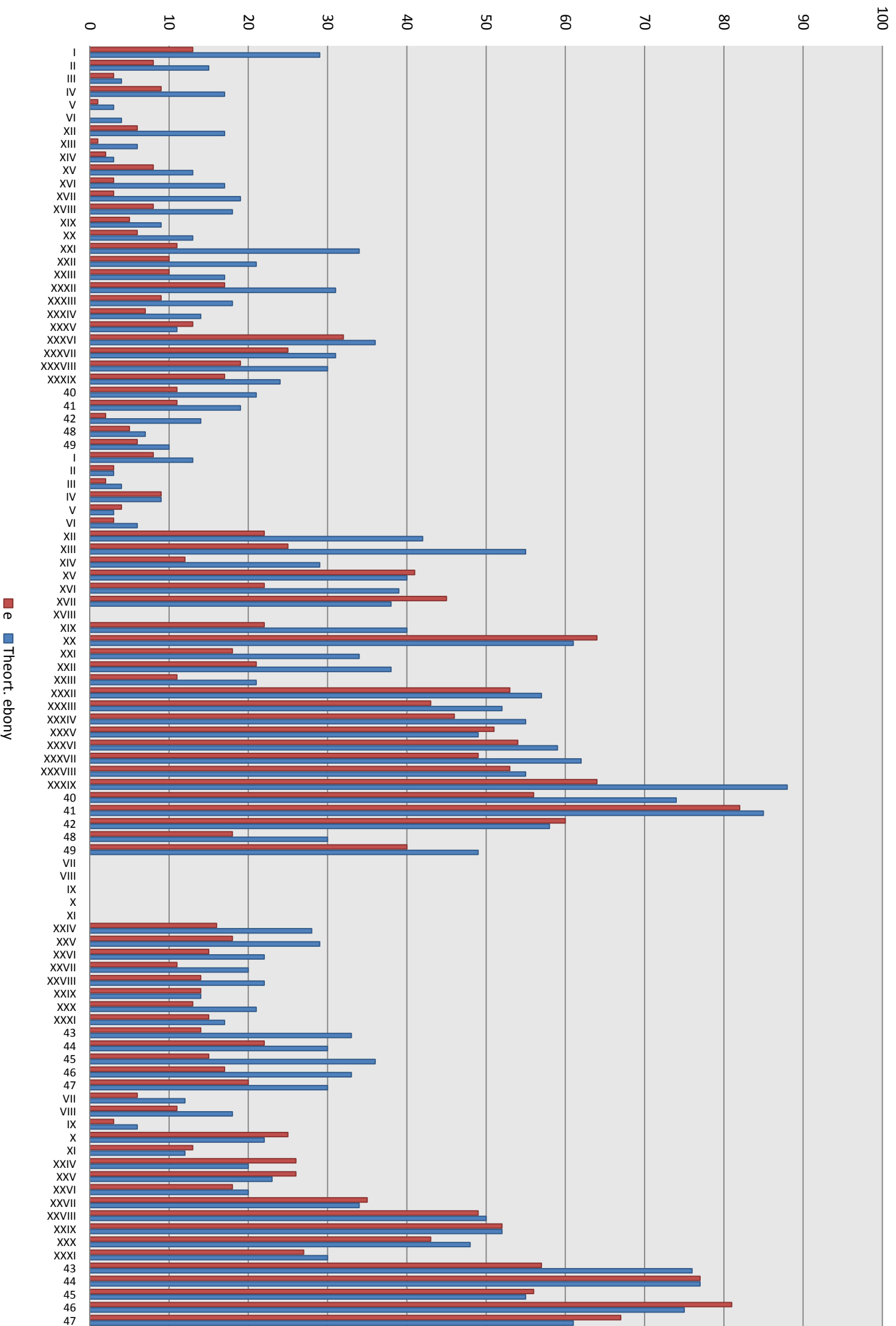
Anhang g:

Historische Versuche

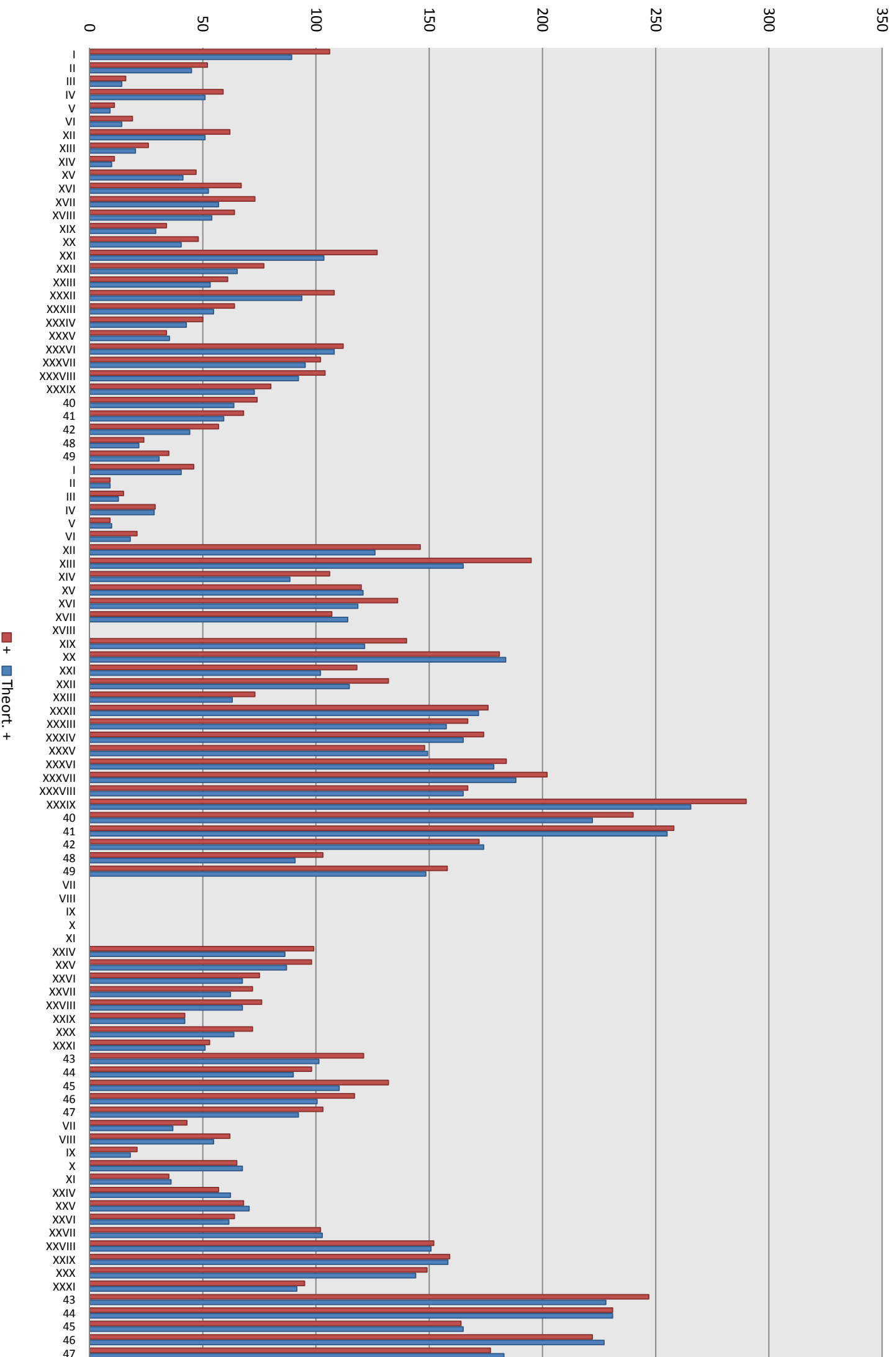
Mendels Kreuzungsexperimente waren nicht neu. Viele Biologen hatten sie schon früher durchgeführt und so könnte man sagen, Mendel hatte einfach Glück gehabt, aus ihnen eine gewisse Gesetzmäßigkeit der Vererbung zu erkennen. Aber vor allem die Art und Weise seiner Versuchsdurchführung, die bis heute als Beispiel für wissenschaftliches Arbeiten gilt, war eine neue und fortschrittlichere:

- Zuerst die Wahl des Versuchsobjekts. Mendel wählte die Gartenerbse (*Pisum sativum*) welche eine kurze Generationszeit und eine hohe Nachkommenzahl hat und sich außerdem künstlich bestäuben lässt.
- Die ausgewählten Merkmale mussten leicht zu unterscheiden sein und sich klar voneinander abgrenzen, sodass es keine Variationsmöglichkeiten geben konnte. Mendel kreuzte nur Pflanzen, dessen Samen man auf ein bzw. zwei Merkmale (monohybrider bzw. Dihybrider Erbgang) unterscheiden konnte.
- Um die Kreuzungen richtig durchzuführen, brauchte er reinerbige Erbsensorten, welche er in Vorversuchen extra heranzüchtete. Reinerbig bedeutet, dass die Erbsenpflanze durch Selbstbestäubung nur ihr bestimmtes Merkmal, wie zum Beispiel die gelbe Farbe der Samen, von Generation zu Generation weitergibt und ausbildet.
- Um seine Experimente selbst zu bestätigen führte er reziproke Kreuzungen durch. Das bedeutet, dass männliche und weibliche Eltern (War zuvor die gelbsamige Elternpflanze weiblich, war sie reziprok nun männlich.) vertauscht wurden. Somit war die Wahrscheinlichkeit höher, dass seine späteren Schlussfolgerungen auch stimmten. Hinzu kamen weitere Kontrollversuche wie Rückkreuzungen.
- Der letzte wichtige, zu dieser Zeit noch nicht selbstverständliche Punkt Mendels Versuchsmethode war, dass er alle Zahlen und Ergebnisse schriftlich festhielt und Statistiken anfertigte.

Ebonyverhältnis theoretisch und im Versuch



Wildtypverhältnis theoretisch und im Versuch



Literaturverzeichnis

- **Brookes, Martin:** Die Fliege - Erfolgsgeschichte eines Labortiers. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbeck bei Hamburg, 2002
- **Hoff,Lutz / Hafner, Peter:** Genetik. Schroedel, Hannover, 2002
- **Mendel, Gregor:** Versuche über Pflanzenhybriden. 7. Auflage, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 2006
- **Schlüter Biologie:** Drosophila Zuchtstämme – Merkblatt. Stand 2009
- **Schwarzmaier, Professor Dr. Walter:** Drosophila zum 100. Laborjubiläum. Zeitschrift Biologie Unserer Zeit, 02/2007, Seite 112-118.
- **Sendlinger, Dr. Angela:** Großes Handbuch Genetik. Compact Verlag, München, 2006
- **Zinken, Richard:** Online Lexikon der Biologie. Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, 10.04.2009. - <http://www.wissenschaft-online.de>, Eintrag zu *drosophila melanogaster*

Abbildungsnachweis

Deckblatt: Selbstkreiert mithilfe von www.biology-resources.com/drawing-fruit-fly.html

Seite 3, Abb. 1: www.obstfliegen.eastfish.de/obstfliegen.jpg (01.05.)

Seite 3, Abb. 2: Eigene Aufnahme

Seite 4, Abb. 3: www7.nationalacademies.org/archives/4x6_ThomasHuntMorgan.jpg (14.4.)

Seite 6, Abb. 4: Daten dazu übernommen aus *Drosophila zum 100. Laborjubiläum* (siehe Quellen)

Seite 6, Abb. 5: Eigene Aufnahme

Seite 6, Abb. 6: Eigene Aufnahme

Seite 6, Abb. 7: Selbstkreiert , Basis www.ronaldschulte.nl/_private/images/Cyclus-Drosophila-Melanogas.jpg

Seite 7, Abb. 8: Bilder der Tabelle: Eigene Aufnahmen

Seite 8, Abb. 9: Bilder der Tabelle von www.exploratorium.edu/exhibits/mutant_flies/mutant_flies.html (14.4.)

Seite 9, Abb. 10: www.history.nih.gov/exhibits/nirenberg/images/photos/01_mendel_pu.jpg (14.4.)

Seite 9, Abb. 11: Selbstgezeichnet, Daten aus *Großes Handbuch Genetik* (siehe Quellen)

Seite 9, Abb. 12: Selbstgezeichnet, Daten aus *Großes Handbuch Genetik* (siehe Quellen)

Seite 10, Abb. 13: Übernommen von *Drosophila Zuchtstämme - Merkblatt* (siehe Quellen)

Seite 10, Abb. 14: Eigene Aufnahme

Seite 11, Abb. 15: Eigene Aufnahme

Seite 13, Abb. 16: Selbsterstellt, aus *Großes Handbuch Genetik* (siehe Quellen) und eigene Ergebnisse

Seite 13, Abb. 17: Selbsterstellt, Daten aus eigenen Versuchsergebnissen

Schlusserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen Übernahmen aus anderen Werken als solche kenntlich gemacht habe.

Rödersheim-Gronau, den 02.05.2009