

**Morphologische, phytochemische und molekulare
Untersuchungen zur intraspezifischen Diversität von Schlafmohn
(*Papaver somniferum* L.)**

D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.)

vorgelegt der

Naturwissenschaftlichen Fakultät I
Biowissenschaften
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von

Diplom-Biologin Anke Dittbrenner
Geboren am 08.07.1979 in Karl-Marx-Stadt

Gutachter:

1. PD Dr. A. Börner
2. Prof. Dr. M. Röser
3. Prof. Dr. J.W. Kadereit

Halle (Saale), 28.04.2009

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	V
1 Einleitung.....	1
2 Material und Methoden.....	13
2.1 Morphologische Untersuchungen.....	13
2.1.1 Pflanzenmaterial/Anbau.....	13
2.1.2 Deskriptor.....	15
2.2 Zytometrische Untersuchungen.....	20
2.2.1 Chromosomenzählung.....	20
2.2.2 Durchflusszytometrie.....	21
2.3 Phytochemische Analysen.....	22
2.4 Molekulare Untersuchungen.....	24
2.5 Statistische Methoden.....	30
2.5.1 Auswertung der morphologischen und phytochemischen Daten.....	30
2.5.2 Molekulare Analysen.....	30
3 Ergebnisse.....	33
3.1 Morphologische Untersuchungen.....	33
3.1.1 Boniturnoten/Messergebnisse.....	33
3.1.1.1 Untersuchung der Schlüsselkriterien.....	33
3.1.1.2 Untersuchung weiterer morphologischer Merkmale.....	38
3.1.2 Agronomische Daten.....	47
3.2 Zytometrische Untersuchungen.....	48
3.2.1 Chromosomenzählung.....	48
3.2.2 Durchflusszytometrie.....	49
3.3 Phytochemische Analysen.....	51
3.3.1 Verteilung der fünf Hauptalkaloide.....	51
3.3.2 Korrelationen zwischen den Hauptalkaloiden und morphologischen Merkmalen.....	56
3.3.3 Alkaloidgehalte im Kontext der infraspezifischen Klassifikation.....	58
3.4 Molekulare Untersuchungen.....	63
3.4.1 Einordnung innerhalb der Gattung <i>Papaver</i>	63
3.4.2 Verwandtschaftliche Beziehungen innerhalb der Art <i>Papaver somniferum</i>	65
3.4.3 Untersuchungen zur genetischen Diversität.....	73
4 Diskussion.....	74
4.1 Morphologische Untersuchungen.....	74
4.2 Zytometrische Untersuchungen.....	81
4.3 Phytochemische Analysen.....	82

4.4	Molekulare Untersuchungen	87
4.5	Taxonomische Bearbeitung.....	90
	Zusammenfassung	94
	Danksagung.....	96
	Abkürzungsverzeichnis.....	97
	Literaturverzeichnis.....	99
	Anhang	109

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Violette Blüten bei <i>P. somniferum</i> L. subsp. <i>somniferum</i>	5
Abb. 2: Geographische Herkünfte der untersuchten Akzessionen.....	13
Abb. 3: Feldanbau in Gatersleben, Blütenisolation mittels Papiertüten	14
Abb. 4: Schema der Kapselformen nach VESSELOVSKAYA (1933) geändert.....	18
Abb. 5: Befall mit Weißer Fliege und Schadbild der Blattdürre.....	20
Abb. 6: Verlauf des für die Analyse verwendeten Gradienten	23
Abb. 7: Kalibrierungskurve für Morphin	24
Abb. 8: Behaarte Knospen der subsp. <i>setigerum</i> und unbehaarte Knospen der Kulturformen	33
Abb. 9: Narbenskeiben der subsp. <i>songaricum</i> mit abgerundeten Narbenlappenenden und die der subsp. <i>somniferum</i> mit kantigen und ± stark gezähnten Narbenlappenenden	34
Abb. 10: Häufigkeitsverteilung der beiden unterschiedlichen Narbenlappenformen innerhalb von 14 ausgewählten Akzessionen (2005).....	35
Abb. 11: Variabilität des Kapselöffnungsgrades innerhalb von 14 Akzessionen (2005)	36
Abb. 12: Variationen der Blütenfarbe und -formen	37
Abb. 13: Box & Whisker Plot der Maße des 10. Blattes (2005).....	39
Abb. 14: Box & Whisker Plot der Kapselanzahl pro Pflanze	41
Abb. 15: Box & Whisker Plot der Tausendkornmasse (2006).....	42
Abb. 16: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien aller Akzessionen im Jahr 2005	43
Abb. 17: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien innerhalb der subsp. <i>setigerum</i> (2005)	44
Abb. 18: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien innerhalb der subsp. <i>somniferum</i> (2005)	44
Abb. 19: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien innerhalb der subsp. <i>songaricum</i> (2005)	44
Abb. 20: Variabilität der vier Kapselgrundformen innerhalb von 14 Akzessionen (2005)	45
Abb. 21: Häufigkeit der einzelnen Kategorien innerhalb von 14 Akzessionen (2005)	46
Abb. 22: Variabilität der Narbenskeibenform innerhalb von 14 Akzessionen (2005).....	46
Abb. 23: Box & Whisker Plots der Zeitspanne von der Aussaat bis zur Blüte (2005, 2006, 2007)	47
Abb. 24: Aufnahmen von zwei diploiden Zellen und einer tetraploiden Zelle.....	49
Abb. 25: Histogramme der Durchflusszytometrie einer diploiden und einer tetraploiden Pflanze.....	49
Abb. 26: Box & Whisker Plot der 2C Genomgröße in pg	50
Abb. 27: Overlay der Einzelchromatogramme der Akzession (ID07604) und des Standardgemisches	51

Abb. 28: Häufigkeitsverteilung des Gesamtalkaloidgehaltes aller 300 Akzessionen (2006) ..	53
Abb. 29: Vergleich des Morphingehaltes der Jahre 2005 und 2006 an 10 Akzessionen	54
Abb. 30: Verteilungsmuster von Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin exemplarisch an 10 Akzessionen (2005).....	55
Abb. 31: Verteilungsmuster von Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin exemplarisch an 10 Akzessionen (2006).....	55
Abb. 32: Box & Whisker Plot der Gehalte an Morphin, Papaverin, Codein und Noscapin gruppiert nach dem Auftreten verschiedener Blütenfarbenklassen.....	58
Abb. 33: Verteilung des Papaverins innerhalb der Unterarten.....	59
Abb. 34: Verteilung des Gesamtalkaloidgehaltes (2006).....	60
Abb. 35: Neighbor-joining (NJ) Baum basierend auf Nei & Li Distanzen der untersuchten Arten der Gattung <i>Papaver</i>	64
Abb. 36: Neighbor-joining (NJ) Baum basierend auf Nei & Li Distanzen für alle 300 Akzessionen (Kulturformen und subsp. <i>setigerum</i>) sowie die Außengruppe.....	65
Abb. 37: Auftragung des Ln Likelihood entsprechend der untersuchten Anzahl an Untergruppen (K)	67
Abb. 38: Auftragung von ΔK entsprechend der untersuchten Anzahl an Untergruppen (K) ..	67
Abb. 39: Neighbor-joining (NJ) Baum nach Nei & Li Distanzen Kulturformen (Gesamtansicht).....	69
Abb. 40: Neighbor-joining (NJ) Baum nach Nei-Li Distanzen der Kulturformen (in 3 Teilen)	70
Abb. 41: Schema der Biosynthese der fünf Hauptalkaloide	83

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht über die von ALEFELD (1866) beschriebenen Varietäten innerhalb der drei Varietätengruppen	7
Tab. 2: Übersicht über die von VESSELOVSKAYA (1933) beschriebenen Unterarten und Varietäten mit ihren charakteristischen Merkmalen sowie den Entsprechungen in der Einteilung nach Unterarten bei BAZILEVSKAYA (1928, 1931)	8
Tab. 3: Varietätenschema nach DANERT (1958), HAMMER (1981) und HANELT & HAMMER (1987)	11
Tab. 4: Deskriptor für die Gattung <i>Papaver</i> (speziell für <i>Papaver somniferum</i> L.)	15
Tab. 5: Blütenfarbenklassen	17
Tab. 6: Zuordnung der für AFLP beprobten Arten zu den entsprechenden Sektionen innerhalb der Gattung <i>Papaver</i>	26
Tab. 7: Zusammensetzung des Restriktions-Ligations Mixes für 10 Ansätze	27
Tab. 8: Zusammensetzung des Restriktions-Ligations-Reaktionsgemisches für 10 Ansätze ..	27
Tab. 9: Sequenzen der <i>MseI</i> - und <i>EcoRI</i> -Adapterpaare	27
Tab. 10: Reaktionsansatz für Preamp	27
Tab. 11: PCR-Protokoll der Preamp	28
Tab. 12: Reaktionsansatz für sAmp	28
Tab. 13: Primersequenzen mit dem dazugehörigen Fluoreszenzfarbstoff	28
Tab. 14: Übersicht über die diagnostischen Maße innerhalb der subsp. <i>setigerum</i> und den Kulturformen in allen drei Untersuchungsjahren	40
Tab. 15: Minimaler und maximaler Gehalt an den Hauptalkaloiden sowie des errechneten Gesamtalkaloidgehaltes innerhalb der untersuchten Akzessionen in den drei Anbaujahren	52
Tab. 16: Pearson Korrelationskoeffizient zwischen den Hauptalkaloiden untereinander (2006)	52
Tab. 17: Pearson Korrelationskoeffizient zwischen den Hauptalkaloiden und ausgewählten morphologischen Merkmalen (2006)	57
Tab. 18: Spearman Rang Korrelationskoeffizient zwischen ausgewählten morphologischen Merkmalen und dem Alkaloidgehalt (2006)	57
Tab. 19: Zusammenstellung des Gesamtalkaloidgehaltes der ausgewählten zehn Akzessionen in allen drei Untersuchungsjahren	61
Tab. 20: Chemotypen, basierend auf dem Prozentsatz des Hauptalkaloides an der Trockensubstanz (>0,05% TS), von zehn Akzessionen in den drei Untersuchungsjahren.	61
Tab. 21: Chemotypen, basierend auf dem Prozentsatz des Hauptalkaloides an der berechneten Gesamtalkaloidmenge (>5% GG), von zehn ausgewählten Akzessionen in den drei Untersuchungsjahren	62

Tab. 22: Chemotypen, basierend auf dem Prozentsatz des Hauptalkaloides an der berechneten Gesamtalkaloidmenge (>10% GG), von zehn ausgewählten Akzessionen in den drei Untersuchungsjahren.....	62
Tab. 23: Anzahl monomorpher und polymorpher Banden der Kulturformen.	66
Tab. 24: Verteilung der durchschnittlichen genetische Diversität in den untersuchten sieben Populationen.....	73

1 Einleitung

Papaver somniferum L., der Schlafmohn, aus der Familie der Mohngewächse (Papaveraceae) wurde von den Griechen der Antike die „Blume der Träume“ genannt. Heute ist bestens bekannt, welchen Inhaltsstoffen er diesen Namen verdankt. Der Milchsaft, gewonnen durch Anritzen der unreifen Mohnkapseln, wirkt sowohl schlafbringend als auch schmerzlindernd. Auf die Griechen geht auch der Name für diesen Extrakt, Opium (griech. *opos* = Saft) zurück. Eine weitere Bezeichnung für *P. somniferum* ist Ölmohn. Dies geht auf das ölhaltige Endosperm der Samen zurück. Sie werden daher für Backwaren und zur Ölgewinnung genutzt.

Papaver somniferum ist darüber hinaus eine sehr vielseitig nutzbare Pflanze, wobei nahezu alle Teile verwendet werden können. Die lange **Nutzungsgeschichte** wird durch Samen- und Kapselfunde bei Ausgrabungen in Pfahlbauten unter anderem in den Niederlanden oder im Westen Deutschlands (SCHULZE-MOTEL 1979, COWARD et al. 2008) sowie durch Entdeckungen in der Fledermaus-Höhle von Albaricco bei Granada (HILDEBERT 1993) nachgewiesen. Während im Neolithikum vermutlich eher die ölhaltigen Samen für Nahrungszwecke genutzt wurden, ist der Einsatz des Saftes zur Schmerzlinderung ab dem 7. Jahrhundert v. Chr. mit neuassyrischen Schriften belegt (SEEFELDER 1996). Nach Theophrast, einem Schüler von Aristoteles, war den Griechen die Gewinnung dieses Milchsaftes sowie die Giftigkeit des Opiums genau bekannt (HEGI 1918). Auch sind verschiedene griechische Götter mit Teilen dieser Pflanze dargestellt worden. So ist der Gott des Schlafes Hypnos mit einer Mohnkapsel in der einen und einem hornartigen Gefäß, aus welchem sich gerade eine schlafgebende Flüssigkeit ergießt, in der anderen Hand abgebildet worden (HEGI 1918, KAPOOR 1995). Das Symbol von Morpheus, dem Gott des Traumes und Sohn Hypnos, ist ebenfalls die Kapsel des Schlafmohns (HILDEBERT 1993). Andere griechische Gottheiten wie die Göttin der Nacht Nyx, die Mutter Hypnos, oder der Gott des Todes Thanatos, Sohn der Nyx, wurden ebenfalls mit Mohnkapseln als Attribute dargestellt (DUKE 1973, KAPOOR 1995).

Von Griechenland gelangte das Wissen über Opium nach Italien. Dort ist es von römischen Ärzten wie Andromachus, dem Leibarzt Neros, genutzt worden. Dieser entwickelte ein opiumhaltiges Getränk, *Theriaca andromachi*, als Mittel gegen „alle Krankheiten“ (HILDEBERT 1993). Auch im Mittelalter wurde Theriak als Universalheilmittel gegen alle möglichen Krankheiten und Gebrechen verwendet. Es wird noch heute, jedoch mit abgewandelter Rezeptur und Indikation, hergestellt. Das Arkanum oder Laudanum von

Paracelsus (1493-1541) war eine weitere berühmte, in ihrer genauen Zusammensetzung jedoch geheime Opiumtinktur. Durch ihre Verwendung wurde Opium als Schmerzmittel und Narkotikum im Arzneischatz noch stärker verankert (HILDEBERT 1993).

Dem Pharmazeuten F.W.A. Sertürner gelang es in Laborversuchen 1803/1804, eine Substanz aus dem Schlafmohn zu isolieren, die er das „schlafmachende Prinzip“, Morphin nannte. Er bemerkte die Ähnlichkeit mit Alkalien und wies damit 1817 den basischen Charakter des Morphins nach (DINGERMANN et al. 2004). Dementsprechend werden pflanzliche Substanzen mit diesen Eigenschaften Alkaloide genannt. Die Isolierung des Morphins bildete die Voraussetzung für eine kalkulierte Schmerztherapie (KLOCKGETHER-RADKE 2002).

Heute ist bekannt, dass der getrocknete Milchsafte von *P. somniferum* über 40 verschiedene Alkaloide enthält. Von diesen sind ca. 20 genuin (BÜECHI 2006). Medizinisch genutzt werden allerdings bisher nur die fünf Hauptalkaloide: Morphin, Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin. Das schon erwähnte Morphin zählt zu den stärksten, bekannten natürlichen Schmerzmitteln. Es ist jedoch auch Ausgangsstoff für Heroin, partialsynthetisch hergestelltes Diacetylmorphin. Diese Substanz ist 1874 als Therapeutikum gegen Atemwegserkrankungen und Analgetikum entwickelt worden (PFAB & ZILKER 1999). Ziel war es, Morphin und Codein zu ersetzen. Das pharmazeutische Produkt wurde 1898 unter dem Namen Heroin von der Aktiengesellschaft Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. als Warenzeichen eingetragen und war über Jahrzehnte ein geschätztes Medikament (RIDDER 2000). Erst 1904 wurde seine Suchtpotenz erkannt (PFAB & ZILKER 1999). Heute wird Heroin als die Droge mit dem höchsten Schadenspotential eingestuft (NUTT et al. 2007).

Etwa zur selben Zeit wie Morphin wurde von Ch. Derosne eine weitere Substanz aus dem Opium isoliert, das Noscapin. Es weist ebenso wie das 1832 von P.J. Robiquet entdeckte Codein eine antitussive Wirkung auf. Zwei Jahre später gelang J.B.A. Thibouméry die Isolierung von Thebain. Diese selbst nicht medizinisch genutzte Substanz stellt einen Ausgangsstoff für die Produktion weiterer Schmerzmittel wie Buprenorphin oder Oxycodon und die des Opioid-Antagonisten Naloxon dar (FIST 2001). Papaverin, erstmals 1848 von G.F. Merck isoliert, dient dagegen als Muskelrelaxans für die glatte Muskulatur (DINGERMANN et al. 2004) und wird daher bei Kramp fzuständen im Bereich des Magen-Darm-Kanals sowie der Gallen- und Harnwege eingesetzt.

Neben der Verwendung der Mohnkapseln und ihres Saftes für medizinische Zwecke stehen die Samen und das daraus gewonnene Öl im Mittelpunkt des Interesses. So kennt man eine Vielzahl verschiedener Backwaren, die die vitaminreichen (Vitamine E und B₁) wie auch calcium- und magnesiumreichen Samen enthalten (AHRENS & SNEYD 2000). Mohnsamen

kommen in unterschiedlichen Farben vor, damit verbunden sind auch geschmackliche Unterschiede. Blaue Samen weisen meist einen intensiven, typisch mohnartigen Geschmack auf, weiße und gelbe Samen sind dagegen eher nußartig bzw. fein und mild (AHRENS & SNEYD 2000). Des Weiteren gibt es auch weniger bekannte Verwendungsmöglichkeiten der Samen, wie die Herstellung von Mohneis oder alkoholhaltigen Getränken, zum Beispiel dem Mohnkorn. Der Ölgehalt der Samen liegt zum Teil über 45%. Ernährungsphysiologisch von Bedeutung ist dabei der Anteil der ungesättigten Linolsäure von über 70% (AHRENS & SNEYD 2000). Mohnöl wird aber nicht nur zur Ernährung verwendet, sondern dient ebenso der Herstellung von Mal- und Anstrichfarben. Der bei der Ölgewinnung entstehende Presskuchen kann als Viehfutter genutzt werden. Die getrockneten Stängel werden als Brennmaterial verwendet und die Kapseln aufgrund ihres hohen Zierwertes auf vielfältige Weise in der Floristik eingesetzt.

Im Laufe der Zeit bildeten sich für den Mohnanbau zwei gegensätzliche Hauptzüchtungsziele heraus. Man versucht einerseits, den Gehalt an Morphin und Codein zu steigern, um für die Medizin wichtige Substanzen zu erhalten (PRAJAPATI et al. 2002). Für beide Substanzen ist es nicht möglich, Gesamtausbeuten von über 10% in einer chemischen Synthese zu erreichen; so steht die Gewinnung aus Opium noch immer an erster Stelle (FRACKENPOHL 2000). Für das ebenfalls medizinisch wichtige Papaverin ist im Vergleich dazu eine synthetische Herstellung mit einer Ausbeute von bis zu 70% möglich (POPP & MCEWENS 1957, VENKOW & IVANOV 1996).

Auf der anderen Seite verfolgt man das Ziel, Sorten mit einem hohen Samenertrag für die Backwarenindustrie zu züchten, die einen möglichst geringen Gehalt an Alkaloiden aufweisen (PRAJAPATI et al. 2002). Eine Voraussetzung für die Genehmigung des Anbaus in Deutschland ist es, dass der Morphingehalt weniger als 0,01% beträgt, also weniger als 100 ppm dieses Hauptalkaloids in der Kapsel-Trockensubstanz vorhanden sind. Aktuell wird dieses Kriterium nur von zwei Sorten erfüllt: von der polnischen Sommermohnsorte „Mieszko“ und der österreichischen Wintermohnsorte „ZENO MORPHEX“ (pers. Mitteilung Bundessortenamt).

Der Hauptanteil der jährlich ca. 7.000 t Mohnsamen, die in der Backwarenindustrie verwendet werden, wird aus Ländern wie der Türkei, Australien, Tschechien, den Niederlanden oder Österreich nach Deutschland importiert (AHRENS & SNEYD 2000). Hauptanbaugebiete für die legale Opiumproduktion sind Indien, Australien, Frankreich und die Türkei (FIST 2001). Weitere Erzeugerländer sind Afghanistan, Iran und Länder

Südostasiens. Ein großer Teil des dort produzierten Opiums wird jedoch illegal für die Rauschgiftherzeugung genutzt (DINGERMAN et al. 2004).

Im Gegensatz zur nordhemisphärischen Verbreitung aller anderen Arten der Familie der Papaveraceae hat *P. somniferum* inzwischen ein durch den Menschen bedingtes, weltweites Verbreitungsgebiet (SITTE et al. 2002). Der Ursprung dieser vielseitig genutzten Kulturpflanze ist im südöstlichen Mittelmeerraum zu suchen. Nach Untersuchungen von KADEREIT (1986a) handelt es sich bei *P. somniferum* um einen Hybriden zwischen Arten, die mit dem ostmediterranen *P. glaucum* BOISS. & HAUSSKN. ($2n = 14$) und dem iranoturanischen *P. gracile* AUCH. ($2n = 28$) verwandt waren, aber wahrscheinlich nicht mehr existent sind. Die Grundzahl des Chromosomensatzes dieser beiden Arten beträgt 7. Der aus einer Kreuzung hervorgegangene triploide Hybrid durchlief eine Aneuployploidisierung. Diese resultierte in der Ausbildung fertiler Pflanzen mit einer Basischromosomenzahl von 11. Innerhalb der Art *P. somniferum* treten unterschiedliche Ploidiestufen auf. Der Borstenmohn (*P. somniferum* subsp. *setigerum* (DC.) CORB.) ist tetraploid ($2n = 44$) während die anderen Unterarten (subsp. *somniferum* und *songaricum* BASIL.) des Schlafmohns diploid ($2n = 22$) sind (ROTHMALER 2002). Allerdings beobachteten HAMMER & FRITSCH (1977) das Auftreten von diploiden Pflanzen innerhalb der subsp. *setigerum* sowie auch das Vorkommen von tetraploiden Pflanzen innerhalb der anderen Unterarten.

Die Gattung *Papaver* wird nach KADEREIT (1988), basierend auf rein morphologischen Merkmalen, in 11 Sektionen unterteilt (*Argemonidium* SPACH., *Carinatae* FEDDE, *Californicum* KADEREIT, *Horrida* ELK., *Meconidium* BERNH., *Meconella* SPACH., *Oxytona* BERNH., *Papaver* L., *Pilosa* PRANTL, *Pseudopilosa* POP. & GÜNTHER und *Rhoeadium* BERNH.). *Papaver somniferum*, *P. glaucum*, *P. gracile* sowie *P. decaisnei* HOCHST. & STEUD. werden zusammen in die Sektion *Papaver* L. gestellt. Molekulare Untersuchungen von CAROLAN et al. (2006) zeigen, dass diese Sektion aber nicht monophyletisch ist. Die für die Bildung dieser Gruppe charakteristischen Merkmale haben sich demnach mehrmals unabhängig voneinander entwickelt. Analysen der Alkaloidgehalte haben zudem gezeigt, dass nur der Schlafmohn in dieser Sektion Morphin, Codein und Thebain enthält (PREININGER et al. 1981).

Weltweit existiert eine Vielzahl unterschiedlichster Formen/Sorten dieser sommeranuellen, bis zu 1,50 m großen Pflanze. Der Stängel wie auch die Laubblätter können einen mehr oder weniger stark ausgebildeten Wachsüberzug besitzen. Die Knospen entwickeln sich am Ende des Blütenstieles und durchlaufen bis zur Blütenöffnung verschiedene Knospenstadien. PIEPER (1940) unterscheidet dabei in bis zu acht Stadien, vom Erscheinen der aufrechten

Knospe in den Achseln der obersten Laubblätter, über das Strecken des Blütenstiels und dessen Krümmungsbewegung, bis hin zur Öffnung der wieder aufgerichteten Knospe. Die Blüten des Schlafmohns können durch die folgende Formel beschrieben werden: $K_2 C_{2+2} A_{\infty} G_{(20-2)}$ (GRAF et al. 1975). Form und Farbe der vier Kronblätter variieren sehr stark. An der Kronblattbasis befindet sich das Saftmahl oder auch Basalfleck genannt, ein farbintensiver, meist dunklerer Fleck (Abb. 1).

Der Schlafmohn zählt zu den Pflanzen mit der Fähigkeit zur Autogamie, da eine Befruchtung schon vor der Öffnung der Blüte erfolgen kann (PIEPER 1940). Eine Fremdbefruchtung durch Insekten ist allerdings nach der Blütenöffnung ebenfalls möglich, wofür auch die mitunter große und farbenprächtige Ausbildung der Blüten spricht. Nach ein bis zwei Tagen sind diese hinfällig. Die entstehenden Kapseln variieren in ihrer Größe und weisen einen ebenso großen Formenreichtum auf. Unterhalb der Narbenseibe befinden sich Poren, die sich bei den ursprünglicheren Formen öffnen (Schüttmohn), bei einigen Kulturformen aber auch geschlossen bleiben können (Schließmohn). Eine Kapsel kann mehr als 2.000 nierenförmige, mit einer netzartig strukturierten Oberfläche versehene Samen enthalten. Die Samenfarbe ist sehr variabel; es kommen weiße, gelbe, rosa, graue, blaue, olivgrüne, braune oder fast schwarze Samen vor.



Abb. 1: Violette Blüten mit dunklerem Basalfleck bei *P. somniferum* L. subsp. *somniferum*.

Bei vielen Kulturpflanzen ist eine auffallend große Variabilität zu beobachten. Eine aktualisierte Gesamtübersicht über diese stellt eine wichtige Grundlage, sowohl für jede weitergehende wissenschaftliche und züchterische Bearbeitung als auch für Bemühungen hinsichtlich der Erhaltung biologischer Vielfalt, dar.

In der bundesdeutschen *ex situ*-Genbank in Gatersleben befinden sich Landsorten und Sorten aus unterschiedlichen Gegenden der Welt als Resultat verschiedener Sammlungsreisen sowie Akzessionen (Muster) aus Züchtungsanstalten und Botanischen Gärten. Im Gegensatz zu einer *in situ*-Erhaltung (am natürlichen Standort) wachsen die Kulturpflanzen nicht in der Nachbarschaft von Wildarten, potentiellen Kreuzungspartnern (HAMMER & HONDELMANN 1997; ODENBACH 1997).

Die Aufgabe von Genbanken ist die Sammlung, Erhaltung, Untersuchung und Bereitstellung von genetischen Ressourcen der Kulturpflanzen und ihrer nahe verwandten Wildarten als Ausgangsmaterial für die Pflanzenzüchtung und als Studienobjekt für verschiedene Wissenschaftszweige (KNÜPFER 1983). Diese Genbank-Kollektionen können aufgrund weiterer Sammlungstätigkeiten und Züchtungen um neue Genotypen erweitert werden. Daher ist es sinnvoll, vorhandene Gesamtübersichten über die Variabilität innerhalb der einzelnen Arten in bestimmten Abständen zu überarbeiten und zu aktualisieren. Auch ermöglichen neue Untersuchungsmethoden eine Erweiterung des Merkmalspektrums. Im Rahmen von Züchtungsarbeiten können außerdem Merkmale aktuelles Interesse erlangen, die vorher nicht berücksichtigt worden sind (DIEDERICHSEN 1997).

Die ersten **Klassifikationen** innerhalb der von LINNÉ (1753) beschriebenen Art *Papaver somniferum* L. orientierten sich an morphologischen Merkmalen. So basieren die infraspezifischen Einteilungen bei DE CANDOLLE (1821) und ALEFELD (1866) hauptsächlich auf der Samen- und Blütenfarbe. Im Laufe der Zeit kam es zur Beschreibung immer neuer Varietäten. Wurden von HAYNE (1819) und DE CANDOLLE (1821) gerade zwei Varietäten (*P. somniferum* var. *album* HAYNE/DC., var. *nigrum* HAYNE/DC.) aufgeführt, so unterteilte ALEFELD (1866) schon in 14 (Tab. 1), zusammengefasst in drei Varietätengruppen (Var. Gr.) entsprechend den Samenfarben weiß (Var. Gr. *album* DC.), schwarz (Var. Gr. *nigrum* DC.) und bunt (Var. Gr. *poecilospermum* ALEF.).

Tab. 1: Übersicht über die von ALEFELD (1866) beschriebenen Varietäten innerhalb der drei Varietätengruppen.

Varietätengruppe	Varietät	Samenfarbe	Blütenfarbe	Kapselöffnung	Kapsel
<i>album</i> DC.	<i>officinale</i> ALEF.	weiß	weiß-rot	Schließmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>album</i> DC.	<i>Hussenoti</i> ALEF.	weiß	weiß-rot	Schüttmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>album</i> DC.	<i>paeniflorum</i> ALEF.	weiß	rot	Schließmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>album</i> DC.	<i>dinocarpum</i> ALEF.	weiß	weiß	Schüttmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>nigrum</i> DC.	<i>stipitatum</i> (HUSSENOT.) ALEF.	schwarz	rot-dunkler	Schließmohn	gestielt
<i>nigrum</i> DC.	<i>apodocarpum</i> (HUSSENOT.) ALEF.	schwarz	rot-dunkler	Schließmohn	sitzend
<i>nigrum</i> DC.	<i>hortense</i> (HUSSENOT.) ALEF.	schwarz	rot-dunkler	Schüttmohn	gestielt
<i>poecilospermum</i> ALEF.	<i>caesium</i> ALEF.	blau	rot-dunkler	<i>n. beschrieben</i>	<i>n. beschrieben</i>
<i>poecilospermum</i> ALEF.	<i>Haageanum</i> ALEF.	blau	weiß	Schließmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>poecilospermum</i> ALEF.	<i>griseum</i> ALEF.	grau	rosa-dunkelviolet	Schließmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>poecilospermum</i> ALEF.	<i>quassandum</i> ALEF.	grau	rosa-dunkelviolet	Schüttmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>poecilospermum</i> ALEF.	<i>roseum</i> ALEF.	rosa	<i>n. beschrieben</i>	Schließmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>poecilospermum</i> ALEF.	<i>luteum</i> ALEF.	gelb	<i>n. beschrieben</i>	Schließmohn	<i>n. beschrieben</i>
<i>poecilospermum</i> ALEF.	<i>setigerum</i> (DC.) ALEF.	<i>n. beschrieben</i>	<i>n. beschrieben</i>	<i>n. beschrieben</i>	<i>n. beschrieben</i>

BASILEVSKAYA (1928, 1931) bezog erstmalig geographische Herkünfte neben morphologischen Merkmalen in die Systematik mit ein. Daraus ergaben sich sieben Unterarten und 17 Varietäten. VESSELOVSKAYA (1933) kombinierte Herkunftsdaten mit detaillierteren morphologischen Eigenschaften als in den Beschreibungen bei BASILEVSKAYA zu finden waren, wie die Dicke der Kapselwand, die Kapselform, die Blattkonsistenz oder den Grad der Blattkräuselung. Die Gliederung auf der Ebene der Varietäten erfolgte anhand der verschiedenen Samen- und Blütenfarben. Dadurch unterschied sie sieben Subspezies und insgesamt 43 Varietäten (Tab. 2). Viele der von ihr beschriebenen Varietäten wurden für die infraspezifische Klassifikation von DANERT (1958) übernommen. Er unterschied, basierend auf der Form der Narbenlappen und der Samenfarbe, vier Convarietäten (convar. *somniferum*, *nigrum* (HAYNE) ALEF., *orientale* DANERT, *rotundilobum* DANERT). Diesen vier Gruppen wurden anhand der Kapselöffnung und Blütenfarbe insgesamt 52 Varietäten zugeordnet.

Die taxonomische Einordnung des Borstenmohns (*P. somniferum* subsp. *setigerum* (DC.) CORB.) wandelte sich im Laufe der Zeit. Bei DE CANDOLLE (1821) und DANERT (1958) wurde er als eigenständige Art beschrieben, galt bei ALEFELD (1866) als Varietät (Tab. 1) und wird in der heutigen Zeit als Unterart innerhalb von *P. somniferum* angesehen (HAMMER 1981, KADEREIT 1986b, ROTHMALER 2002). HAMMER (1981) unterteilte die Spezies *P. somniferum* in drei Unterarten: subsp. *setigerum* (DC.) CORB., subsp. *somniferum* und subsp. *songaricum* BASIL.

Tab. 2: Übersicht über die von VESSELOVSKAYA (1933) beschriebenen Unterarten und Varietäten mit ihren charakteristischen Merkmalen sowie den Entsprechungen in der Einteilung nach Unterarten bei BAZILEVSKAYA (1928, 1931).

Unterart	Varietät	Samenfarbe	Blütenfarbe	Kapselöffnung	Herkunft	subsp. bei BASILEVSKAYA
<i>subspontaneum</i> VESS.	<i>niveum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	Schüttmohn		<i>subspontaneum</i> BASIL.
<i>subspontaneum</i> VESS.	<i>violaceum</i> VESS.	braun/dunkelgrau	violett-violett	Schüttmohn		(4 Varietäten)
<i>subspontaneum</i> VESS.	<i>subviolaceum</i> VESS.	braun	violett-weiß	Schüttmohn	Europa, Sibirien, Kleinasien, Persien,	
<i>subspontaneum</i> VESS.	<i>atrum</i> VESS.	braun/grau	rot-violett	Schüttmohn	Indien	
<i>subspontaneum</i> VESS.	<i>madritense</i> VESS.	braun	rosa-weiß	Schüttmohn		
<i>subspontaneum</i> VESS.	<i>roseum</i> VESS.	gelb	rosa/rot-weiß	Schüttmohn		
<i>subspontaneum</i> VESS.	<i>sanguineum</i> VESS.	gelb	rot-weiß/R. violett	Schüttmohn		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>candidum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	± Schließmohn		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>violaceo-rubrum</i> VESS.	braun/grau	rot-violett	± Schließmohn		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>roseo-spermum</i> VESS.	rosa	rot-violett	Schließmohn/halboffen		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>leucospermum</i> VESS.	weiß/gelb	rot-violett	Schließmohn	Europa, West und Ost Sibirien, Teil	
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>roseolum</i> VESS.	gelb	rot-weiß	± Schüttmohn	von Transkaukasien, Ferner Osten	
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>puniceum</i> VESS.	gelb	rot-weiß/R. violett	± Schließmohn		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>griseum</i> VESS.	braun/grau	violett-dunkelviolet	± Schließmohn		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>subgriseum</i> VESS.	braun	violett-weiß	Schließmohn/selt. halboffen		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>rubrospermum</i> VESS.	rosa	violett-dunkelviolet	Schütt- und Schließmohn		
<i>eurasiaticum</i> VESS.	<i>candido-spermum</i> VESS.	weiß	violett-dunkelviolet	Schließmohn		
<i>tianshanicum</i> VESS.	<i>albiflorum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	geschlossen/halboffen/offen		<i>tianshanicum</i> BASIL.
<i>tianshanicum</i> VESS.	<i>apiatum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß-violette Flecken	geschlossen/halboffen/offen	Kirgisien, Teil Usbekistans, <i>Kashgaria</i>	(3 Varietäten)
<i>tianshanicum</i> VESS.	<i>ianthinum</i> VESS.	grau/braun	violett-dunkelviolet	± Schüttmohn	und Südost Kasachstan	
<i>tianshanicum</i> VESS.	<i>rubriflorum</i> VESS.	grau/braun	rot-violett	± Schüttmohn		
<i>tianshanicum</i> VESS.	<i>tricolor</i> VESS.	weiß/gelb	rot-weiß/R. violett	geschlossen/halboffen/offen		
<i>indicum</i> VESS.	<i>album</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	geschlossen/halboffen/offen		<i>persicum</i> BASIL.
<i>indicum</i> VESS.	<i>punctatum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß-violette Flecken	geschlossen/halboffen/offen		(2 Varietäten)
<i>indicum</i> VESS.	<i>violaceo-maculatum</i> VESS.	grau/braun	violett-dunkelviolet	geschlossen/halboffen/offen	Persien, Afghanistan, Indien, Teil	
<i>indicum</i> VESS.	<i>rhodospermum</i> VESS.	rosa	violett-dunkelviolet	± Schließmohn	Transkaukasiens, Turkestan,	
<i>indicum</i> VESS.	<i>rubrum</i> VESS.	grau/braun	rot-violett	Schließmohn	Usbekistan	
<i>indicum</i> VESS.	<i>rhodellum</i> VESS.	weiß/gelb	rot-weiß	geschlossen/halboffen/offen		
<i>indicum</i> VESS.	<i>virgatum</i> VESS.	weiß/gelb	rot-weiß/R. violett	geschlossen/halboffen/offen		

Fortsetzung Tabelle 2

Unterart	Varietät	Samenfarbe	Blütenfarbe	Kapselöffnung	Geographische Herkunft	subsp. bei BASILEVSKAYA
<i>anatolicum</i> VESS.	<i>albescens</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	± Schließmohn	Kleinasien, Mazedonien,	<i>turcicum</i> BASIL.
<i>anatolicum</i> VESS.	<i>violascens</i> VESS.	grau/braun	violett-dunkelviolet	± Schließmohn	Griechenland, Jugoslawien, Palästina,	(2 Varietäten)
<i>anatolicum</i> VESS.	<i>subviolascens</i> VESS.	rosa	violett-dunkelviolet	geschlossen/halboffen/offen	Transkaukasien	
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	proles <i>songaricum</i> VESS.					<i>songaricum</i> BASIL.
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>albidum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	geschlossen/halboffen/offen		(3 Varietäten)
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>rhodellum</i> VESS.	weiß/gelb	rosa/rot-weiß	geschlossen/halboffen/offen		
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>striatum</i> VESS.	weiß/gelb	rosa/rot-weiß/R. violett	geschlossen/halboffen/offen	<i>Jungaria</i> , Ost-Kasachstan, Sibirien,	
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>erubescens</i> VESS.	braun/grau	rot/violett	geschlossen/halboffen/offen	Tartaren Republik	
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>lividum</i> VESS.	braun/grau	violett/dunkelviolet	± Schließmohn		
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>rubicundum</i> VESS.	rosa	violett/dunkelviolet	± Schließmohn		
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	proles <i>saisanicum</i> VESS.					<i>tarbagataicum</i> BASIL.
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>albulum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	Schließmohn		(2 Varietäten)
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>rhodanthum</i> VESS.	weiß/gelb	rosa/rot-weiß	Schließmohn	<i>Jungaria</i> , Ost-Kasachstan, Sibirien,	
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>rubidum</i> VESS.	braun/grau	rot/violett	Schließmohn	Tartaren Republik	
<i>centro-asiaticum</i> VESS.	<i>livens</i> VESS.	braun/grau	violett/dunkelviolet	Schließmohn		
<i>mongolicum</i> VESS.	<i>leucanthum</i> VESS.	weiß/gelb	weiß	± Schließmohn	Mongolei, Ferner Osten, Kasachstan	<i>chinensis</i> BASIL.

(R. – Rand; selt. – selten)

Später folgte dann durch HANELT & HAMMER (1987) eine Neugruppierung der Varietäten nach DANERT (1958) entsprechend dem Grad der Kapselöffnung (Schütt- oder Schließmohn) und ihrer Zugehörigkeit zu den zwei Subspezies *somniferum* und *songaricum* in vier Convarietäten (Tab. 3). Der Merkmalskomplex der Schütt- und Schließmohne verdankt seine Entstehung dem züchterischen Einfluss des Menschen (DANERT 1958). Pflanzen mit durch Poren geöffneten Kapseln gelten dabei als die ursprünglicheren Formen. Allerdings unterliegt die Kapseldehiszenz Außeneinflüssen. So beobachtete PIEPER (1940) nach einer feuchten Vegetationsperiode bei Schließmohnen auch mehr oder weniger geöffnete Kapseln. Übergangsformen erschweren zusätzlich eine Zuordnung in die beiden Kategorien.

In der vorliegenden Arbeit soll die Variabilität der Kapseldehiszenz untersucht und die Eignung als stabiles Schlüsselkriterium für eine infraspezifische Klassifikation eingeschätzt werden. Um die Gesamtvariabilität von *P. somniferum* auch hinsichtlich anderer Merkmale zu analysieren, wurden nicht nur morphologische und agronomische Merkmale evaluiert, sondern auch der Gehalt und die Zusammensetzung der fünf oben genannten Hauptalkaloide erfasst sowie die molekulare Verwandtschaft der Akzessionen untersucht. Die vorliegende Arbeit soll zeigen, ob sich unabhängig von den bisher verwendeten morphologischen Typen taxonomisch auch Chemotypen hinsichtlich des Alkaloidgehaltes abgrenzen lassen. Ziel ist es, einen Überblick über die Diversität innerhalb von *P. somniferum* zu erhalten und die bestehende innerartliche Klassifikation dieser Kulturpflanzenart zu überarbeiten.

Tab. 3: Varietätenschema nach DANERT (1958), HAMMER (1981) und HANELT & HAMMER (1987).

Subsp.	Convarietät	Varietät	Samenfarbe	Blütenfarbe	Kapselöffnung
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>dinocarpum</i> ALEF.	weiß/gelb/rosa	weiß	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>leucum</i> (ROTHM.) HAMMER	weiß/gelb/rosa	weiß	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>candidum</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	weiß	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>albescens</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	weiß	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>hussenoti</i> ALEF.	weiß/gelb/rosa	weiß-rötlich	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>maculosum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	weiß-rötlich	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>macrocarpum</i> COSS.	weiß/gelb/rosa	weiß-rötlich	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>parmalatum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	weiß-rötlich	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>pictiflorum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	weiß-violett	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>hapalanthum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	weiß-violett	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>papyrinum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	weiß-violett	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>apiatum</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	weiß-violett	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>sanguineum</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-weiß	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>foratum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-weiß	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>roseolum</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-weiß	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>rhodanthum</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-weiß	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>rutilum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-violett	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>fulgidum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-violett	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>paeoniflorum</i> ALEF.	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-violett	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>igneum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	rosa/rötl.-violett	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>tenerum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	violett-weiß	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>palleolum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	violett-weiß	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>clausum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	violett-weiß	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>limboflorum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	violett-weiß	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>rubrospermum</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	violett-dunkler	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>apertum</i> DANERT	weiß/gelb/rosa	violett-dunkler	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	weiß/gelb/rosa	violett-dunkler	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>rubicundum</i> VESS.	weiß/gelb/rosa	violett-dunkler	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>contrasticum</i> DANERT	grau/blau/braun	weiß	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>leucomelum</i> DANERT	grau/blau/braun	weiß	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>haageanum</i> ALEF.	grau/blau/braun	weiß	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>mundum</i> DANERT	grau/blau/braun	weiß	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>spilanthum</i> DANERT	grau/blau/braun	weiß-violett	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>ocellatum</i> DANERT	grau/blau/braun	weiß-violett	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>serenum</i> DANERT	grau/blau/braun	weiß-violett	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>sigillatum</i> DANERT	grau/blau/braun	weiß-violett	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>madritense</i> VESS.	grau/blau/braun	rosa/rötl.-weiß	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>praetextum</i> DANERT	grau/blau/braun	rosa/rötl.-weiß	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>oculatum</i> DANERT	grau/blau/braun	rosa/rötl.-weiß	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>halonatum</i> DANERT	grau/blau/braun	rosa/rötl.-weiß	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>quassandum</i> ALEF.	grau/blau/braun	rosa/rötl.-violett	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>rotundilobum</i> DANERT	grau/blau/braun	rosa/rötl.-violett	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>nigrum</i> HAYNE	grau/blau/braun	rosa/rötl.-violett	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>rubidum</i> VESS.	grau/blau/braun	rosa/rötl.-violett	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>subviolaceum</i> VESS.	grau/blau/braun	violett-weiß	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>poriferum</i> DANERT	grau/blau/braun	violett-weiß	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>subgriseum</i> VESS.	grau/blau/braun	violett-weiß	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>nubeculosum</i> DANERT	grau/blau/braun	violett-weiß	Schließmohn
<i>somniferum</i>	<i>alefeldii</i> HAMMER	<i>pallidum</i> ROTHM.	grau/blau/braun	violett-dunkler	Schüttmohn
<i>songaricum</i>	<i>orientale</i> DANERT	<i>glaucescens</i> (ROTHM.) DANERT	grau/blau/braun	violett-dunkler	Schüttmohn
<i>somniferum</i>	<i>somniferum</i>	<i>coerulescens</i> ROTHM.	grau/blau/braun	violett-dunkler	Schließmohn
<i>songaricum</i>	<i>rothmaleri</i> HAMMER	<i>livens</i> VESS.	grau/blau/braun	violett-dunkler	Schließmohn

Zielsetzung

Eine Auswahl von 300 Akzessionen der Kollektion der Gaterslebener *ex situ*-Genbank wurde einem so genannten Bestandsscreening hinsichtlich der morphologischen, zytometrischen, molekularen und biochemischen Eigenschaften unterzogen. Im Rahmen der Untersuchungen sollte der Frage nachgegangen werden, ob die Einteilung in Unterarten, Convarietäten und Varietäten molekular und phytochemisch abgesichert werden kann oder nicht.

In einzelnen ergeben sich daraus für die vorliegende Arbeit folgende Schwerpunkte:

- Untersuchung der Variabilität der morphologischen Schlüsselkriterien nach DANERT (1958) und Überprüfung auf ihre Eignung für die infraspezifische Klassifikation von *P. somniferum*;
- Erforschung weiterer morphologischer wie auch agronomischer und zytometrischer Merkmale hinsichtlich ihrer möglichen Nutzung zur Unterscheidung der einzelnen Akzessionen auf Unterartniveau – Dokumentation innerartlicher Diversität;
- Korrelation zwischen bestimmten morphologischen Merkmalen und dem Gehalt an den fünf Hauptalkaloiden Morphin, Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin;
- Analyse eines Zusammenhanges zwischen der existierenden morphologischen Klassifikation sowie molekularen Daten;
- Untersuchung von Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Akzessionen unterschiedlicher Herkünfte mittels molekularer Marker;
- Überarbeitung der bestehenden infraspezifischen Klassifikation.

2 Material und Methoden

2.1 Morphologische Untersuchungen

2.1.1 Pflanzenmaterial/Anbau

Im Gesamtbestand der bundesdeutschen *ex situ*-Genbank in Gatersleben befinden sich ca. 1.000 Muster der Art *Papaver somniferum*. Die Akzessionen stammen zum überwiegenden Teil von Sammlungsreisen, in diesem Fall handelt es sich meist um Landsorten. Des Weiteren sind alte Sorten von Pflanzenzüchtungsanstalten und Muster aus Botanischen Gärten in die Kollektion aufgenommen worden. Aus dieser Sammlung wurden 300 Akzessionen so ausgewählt, dass sie das gesamte vorhandene Spektrum der bislang verwendeten taxonomischen Einteilung nach DANERT (1958), HAMMER (1981) und HANELT & HAMMER (1987) unter Einbeziehung möglichst verschiedener Herkünfte abdecken. Bei den mengenmäßig sehr gut vertretenen Varietäten, zum Beispiel var. *coerulescens* ROTHM., wurde außerdem darauf geachtet, Untersuchungsmaterial möglichst vieler verschiedener, gut dokumentierter Fundorte mit einzubeziehen (Abb. 2). Eine den Passportdaten des IPK (GBIS, Internetseite a) entnommene Auflistung der untersuchten Akzessionen mit ihren jeweiligen Herkünften und der taxonomischen Einordnung befindet sich im Anhang in Tabelle A1.



Abb. 2: Geographische Herkünfte der untersuchten Akzessionen.

Der Borstenmohn (subsp. *setigerum*) ist mit 16 Akzessionen vertreten. Zwei Muster werden als Hybriden zwischen *P. somniferum* subsp. *setigerum* und subsp. *somniferum* geführt. Die übrigen 282 Akzessionen gehören der subsp. *somniferum* (209) bzw. *songaricum* (73) an. In beiden zuletzt genannten Unterarten sind alle Kulturformen von *P. somniferum* zu finden. Den Hauptanteil, 230 Muster, bilden Akzessionen aus Europa, gefolgt von 39 aus Asien, zwei aus Nordafrika und je einer aus Australien und Nordamerika sowie 27 aus Botanischen Gärten mit unbekannter geographischer Herkunft.

Der Anbau aller 300 Akzessionen erfolgte in den Jahren 2005, 2006 und 2007 unter Feldbedingungen im Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben. Die Akzessionen wurden in Reihen von 1,5 m Länge und einem Reihenabstand von 50 cm in insgesamt 7 Blöcken als so genannter Vergleichsanbau ausgesät (Abb. 3). Die Reihenfolge der Akzessionen richtete sich nach ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Unterarten, Convarietäten und Varietäten und entspricht somit der Auflistung in Tabelle A1 des Anhanges. Nach dem Vereinzeln der gut entwickelten Jungpflanzen standen durchschnittlich 15-25 Pflanzen für die Analysen zur Verfügung.

Die Blüten wurden vor dem Öffnen der Knospen mittels Papiertüten isoliert (Abb. 3), um eine Auskreuzung des dicht stehenden Materials zu verhindern. Spätestens nach vier Tagen wurden diese wieder entfernt, um voll ausgereifte, unbeschädigte Kapseln zu erhalten. Während des gesamten Anbaus wurde auf Düngungen oder die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verzichtet.



Abb. 3: Feldanbau in Gatersleben, Blütenisolation mittels Papiertüten.







2.1.2 Deskriptor

Für *P. somniferum* wurde ein Deskriptor (Tab. 4) zur Erfassung charakteristischer Merkmale erarbeitet. Dieser ist an die Richtlinien des Internationalen Verbandes zum Schutz von Pflanzenzüchtungen angelehnt. Ziel dieser Normung ist die Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit für Züchtungen bei Kulturpflanzen (UPOV 1999). Unterschiedliche Merkmalsausprägungen werden dabei mit Boniturnoten verschlüsselt.

Tab. 4: Deskriptor für die Gattung *Papaver* (speziell für *Papaver somniferum* L.)

Deskriptor für <i>Papaver</i>		
1 Aussaatdatum	2 Keimungsdatum	3 Blühzeitpunkt
4 Datum der Blütenisolation (Beutelung)	5 Wuchshöhe (cm) zur Zeit der Kapselreife (3 Messungen)	6 Pflanzenfarbe 1 grün 2 blaugrün
7 Blattbehaarung 1 kahl 2 borstige Behaarung	8 Verzweigung 1 unverzweigt 2 verzweigt	9 Obere Blätter 1 gestielt 2 sitzend 3 stängelumfassend
10 Blattform 1 verkehrteiförmig 2 elliptisch 3 eiförmig 4 länglich 5 herzförmig	11 Blatteinschnitte 0 einfach 1 geteilt 2 eingeschnitten 3 fiederteilig	12 Blattrand 1 ganz 2 gesägt 3 gezähnt
13 Länge des 10. Blattes in mm (3 Messungen)	14 Breite des 10. Blattes in mm (3 Messungen)	15 Knospenbehaarung 1 kahl 2 borstig
16 Anthocyanfärbung der Knospe 0 fehlend 1 ringförmig am Grund 2 ausstrahlend	17 Filamentfarbe 1 weiß 2 hellviolett 3 dunkelviolet	18 Petalenform (äußere) 1 verkehrteiförmig 2 rund 3 nierenförmig 4 eingeschnitten
19 Ø der Blüte in mm (3 Messungen)	20 Blüte 1 einfach 2 gefüllt	21 Blütenstielbehaarung 1 kahl 2 borstig

Fortsetzung Tabelle 4

Deskriptor für <i>Papaver</i>		
22 Blütenfarbe 1 weiß 2 gelb 3 rosa 4 rot 5 hellviolett 6 rotviolett/violett	23 Basalfleck 0 fehlend 1 vorhanden	24 Basalfleckfarbe 1 weiß 2 rot 3 violett 4 dunkel violett
25 Kapselhöhe in mm (3 Messungen)	26 Ø der Kapsel in mm (3 Messungen)	27 Kapselbehaarung 1 kahl 2 borstig
28 Erntedatum	29 1000 Kornmasse	30 Chromosomenzahl
31 Kapselgrundform 1 oval 2 rundlich 3 zylindrisch 4 kegelförmig 5 verkehrteiförmig	32 Kapselöffnung 1 geschlossen (Schließmohn) 2 offen (Schüttmohn) 3 halboffen	33 Längsschnitt der Narbenscheibe 1 flach — 2 M-förmig  3 W-förmig  4 V-förmig  5 verkehrt V-f.  6 klammerförmig (Spitze oben)  7 klammerförmig (Spitze unten) 
34 Ø der Narbenscheibe in mm (3 Messungen)	35 Form der Narben- lappen 1 abgerundet 2 kantig	36 Rand der Narben- lappen 1 ganz 2 unregelmäßig gezähnt
38 Samenfarbe 1 weiß 10 braun 2 gelb 11 blaugrau 3 rosa 12 hellblau 4 hellgrau 13 blau 5 grau 14 dunkelblau 6 dunkelgrau 15 schwarz 7 graublau 16 blauviolett 8 graugrün 9 graubraun	39 Anthocyanfärbung der Kapsel 0 fehlend 1 vorhanden	40 Kapselanzahl pro Pflanze (mindestens fünf Pflanzen auszählen)
	41 Krankheiten	42 Bemerkungen

Dieser Deskriptor dient einer standardisierten Erfassung sowohl agronomischer, den Anbau betreffender Merkmale wie Aussaatdatum, Zeitpunkt der Keimung, Blüte und Ernte, als auch morphologischer Merkmale in allen drei Anbaujahren. Insgesamt konnten 41 Merkmale im Feld bzw. nach der Ernte erfasst werden. Im Bereich der morphologischen Merkmale sind die für die bestehende infraspezifische Klassifikation wichtigen Unterscheidungsmerkmale wie die Blütenfarbe, die Narbenlappenform, der Grad der Kapselöffnung und die Samenfarbe genauso enthalten wie zusätzliche Kriterien, zum Beispiel die Blütenstielbehaarung, der Blütendurchmesser oder die Anzahl der Narbenstrahlen.

Die Färbung der Blüten wurde nicht nur getrennt in Blüten- und Basalfleckfarbe erfasst, sondern auch entsprechend der Kombination aus den Boniturnoten der beiden in Blütenfarbenklassen unterteilt. Diese dienen einer späteren Auswertung hinsichtlich der Variabilität des Alkaloidgehaltes. Insgesamt können 13 solcher Klassen bestimmt werden (Tab. 5).

Zusätzlich wurden in den Jahren 2006 und 2007 die Farbe der Filamente sowie die Anzahl der Kapseln pro Pflanze bestimmt. Um die Stabilität der Kapselmerkmale innerhalb einer Akzession zu beurteilen, wurden 2005 exemplarisch 14 Muster ausgewählt, bei denen eine entsprechende Anzahl an gut entwickelten Kapseln zur Verfügung stand.

Tab. 5: Blütenfarbenklassen entsprechend ihren Boniturnoten aus dem Deskriptor.

Klasse	Boniturnote Blütenfarbe	Boniturnote Bafl.-farbe	Blütenfarbe	Basalfleckfarbe
1	1	0/1	weiß	weiß
2	1	3	weiß	violett
3	1	4	weiß	dunkelviolet
4	3	1	rosa	weiß
5	3	3	rosa	violett
6	3	4	rosa	dunkelviolet
7	4	1	rot	weiß
8	4	3	rot	violett
9	4	4	rot	dunkelviolet
10	5	3	hellviolett	violett
11	5	4	hellviolett	dunkelviolet
12	6	3	rotviolett/violett	violett
13	6	4	rotviolett/violett	dunkelviolet

(Bafl. - Basalfleck)

Die im Deskriptor aufgeführte Tausendkornmasse wurde unter zu Hilfenahme des digitalen Bildauswertungssystems MARVIN (GTA Sensorik GmbH) ermittelt. Dieses System, bestehend aus Kameras, Computer mit dem entsprechenden Programm und einer Waage, ermittelt zusätzlich die durchschnittliche Länge und Breite und errechnet daraus die Fläche

der zu untersuchenden Samen. Die genaue Samenfarbe wurde anhand von Farbvergleichsmustern definiert.

Neben der Bestimmung der Kapselgrundform erfolgte die Definition einer Kategorie entsprechend dem Verhältnis Höhe zu Durchmesser nach einem veränderten Schema von VESSELOVSKAYA (1933) (Abb. 4).

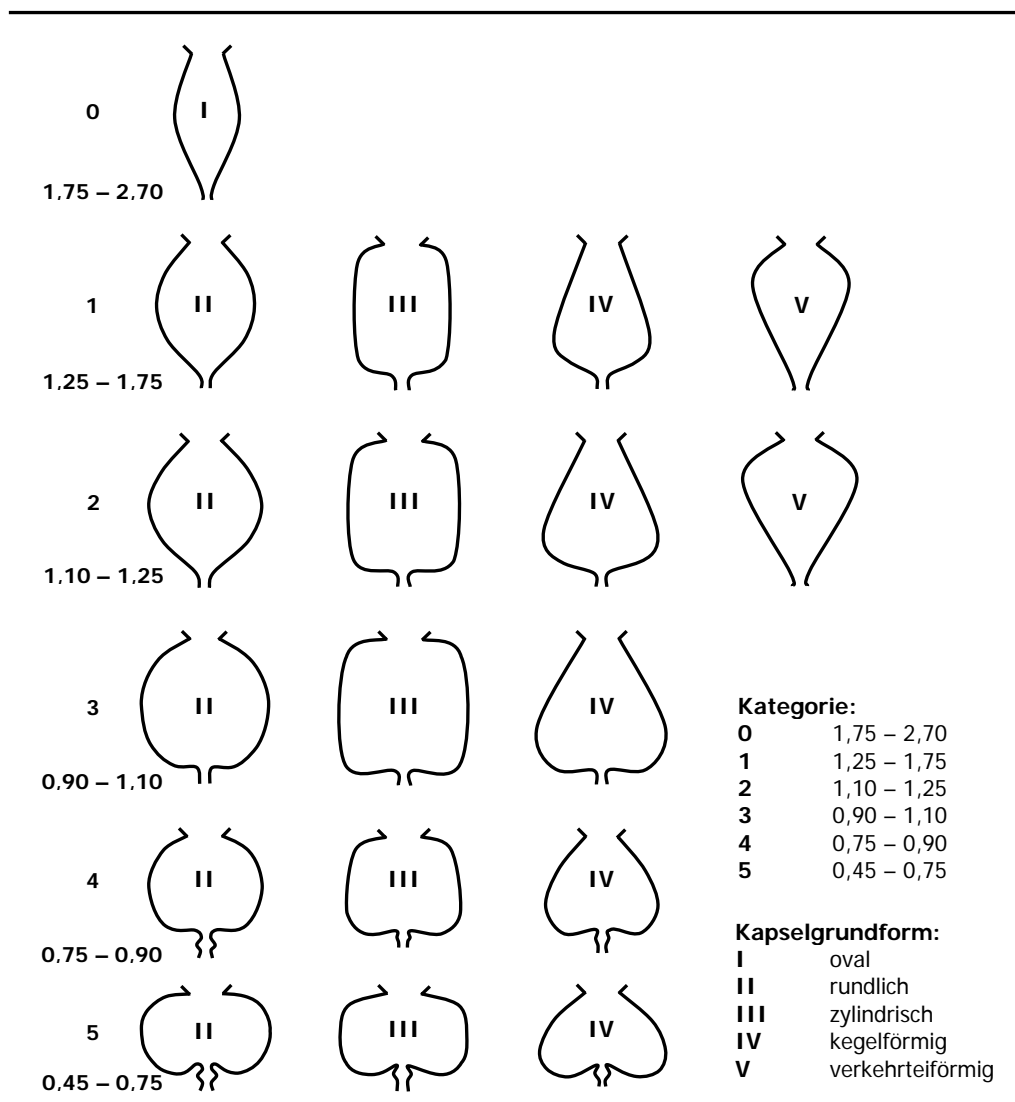


Abb. 4: Schema der Kapselformen nach VESSELOVSKAYA (1933), geändert (unter Kategorie 0-5 Angabe der Verhältnisse der Kapselhöhe zum Kapseldurchmesser).

Im Bereich der agronomischen Daten konnten für das Jahr 2005 keine Erntedaten für die einzelnen Akzessionen erfasst werden. Ziel war es, voll ausgereifte, trockene Kapseln zu ernten; aufgrund von ungünstigen Witterungsbedingungen erfolgte jedoch die Ernte trockener Kapseln mehrerer Akzessionen zusammen. Die Erntedaten geben somit nicht das für jede Akzession spezifische Reifedatum wieder und wurden daher aus weiteren Betrachtungen herausgelassen.

Für die Auswertung bezüglich der Umweltabhängigkeit der erfassten Merkmale konnte im Hinblick auf Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag und momentane Strahlung auf Daten der Wetterstation des IPK Gatersleben zurückgegriffen werden.

Für den Zeitraum der Blüte und Kapselreife im Juni und Juli 2005 konnten 21,1 sowie 97,5 mm Niederschlag gemessen werden, wie aus dem Klimadiagramm im Anhang (Abb. A1) hervorgeht. Das Maximum der Temperaturkurve (aus den Mittelwerten der Temperatur gemessen in 2 m über dem Boden) lag bei 18,8 °C. Für den Juli 2006 wurden dagegen nur 13,7 mm Niederschlag ermittelt und das Temperaturmaximum ist bei 22,6 °C zu finden (Abb. A2). Dieses Maximum wurde 2007 schon im Vormonat mit nur 18,7 °C erreicht. Die Niederschlagsmenge für den Juli betrug 110,5 mm und war im Juni ähnlich hoch (Abb. A3). Diese höheren Niederschlagsmengen, verbunden mit höherer Luftfeuchte im Anbaujahr 2007, begünstigten die Ausbreitung der Blattdürre (*Helminthosporium papaveris*).

Pflanzenkrankheiten können neben Witterungsbedingungen auch einen Einfluss auf die Merkmalsausprägung haben. Im Anbaujahr 2007 waren alle 300 Akzessionen von der Blattdürre (*Helminthosporium papaveris*) (Abb. 5) befallen, was bei einigen zum Absterben aller Pflanzen führte. Somit fielen diese für die Untersuchungen im letzten Anbaujahr aus. Zusätzlich wurden während der Kapselreife verbleibende Pflanzen durch Alternariose (*Alternaria brassicae* f. sp. *somniferi*) befallen. Dabei kommt es zur Bildung von schwärzlichen Pilzpolstern vorwiegend im oberen Teil der Kapseln aufgrund feuchter Standorte oder hoher Luftfeuchte. Auch ist es möglich, dass die Samen innerhalb der Kapseln verpilzen. Auch für das Jahr 2005 konnte ein Befall der Kapseln verzeichnet werden. Neben dem Befall mit Pilzen schädigten 2005 Weiße Fliegen (Vertreter der Unterordnung *Aleyrodina*, der Mottenschildläuse) einige Pflanzen (Abb. 5).

Im zweiten Anbaujahr traten bei einigen wenigen Akzessionen leicht deformierte Kapseln auf. Hervorgerufen wurde dies durch die rötlich-gelblichen Larven der Mohn gallmücke (*Dasineura papaveris*) und die gelblichen Larven des Mohnkapselrüsslers (*Ceutorhynchus macula-alba*). Die befallenen Kapseln wurden nicht weiter untersucht.



Abb. 5: Befall mit Weißer Fliege (links) an der Blattunterseite und Schadbild der Blattdürre (*Helminthosporium papaveris*) an der ganzen Pflanze (rechts).

2.2 Zytometrische Untersuchungen

2.2.1 Chromosomenzählung

Als Voruntersuchung zur Durchflusszytometrie erfolgte die Zählung der Chromosomen bei wenigen ausgewählten Akzessionen. Dafür sind Wurzelspitzen von vier, im Gewächshaus angezogenen Mustern, (ID0788, ID07110, ID07248, ID07296), isoliert worden. Die Wurzelspitzen wurden für drei Stunden in eine 0,002 M 8-Hydroxy-Chinolin-Lösung gegeben, um den Zellzyklus zu stoppen. Dann erfolgte der Transfer in eine Lösung, bestehend aus 96% Ethanol und Eisessig im Mischungsverhältnis 3:1. In dieser Lösung lagerten die Zellen für mindestens 24 h bei 4 °C. Für die weitere Verarbeitung wurden die Wurzelspitzen für 5 min in Wasser gewaschen und danach in eine auf 60 °C erwärmte 1 N HCl-Lösung zur Hydrolyse überführt. Diese fand bei 60 °C für 12 min statt. Danach wurden die Zellen für 15-30 min in Fuchsin-Lösung (Schiffs Reagenz) gegeben. Für die Herstellung eines Quetschpräparates wurden nur die Zellen der äußersten Wurzelspitze in einem Tropfen Karmesinessigsäure nach kurzem Erhitzen über der Bunsenbrennerflamme verwendet. In der äußersten Wurzelspitze ist die Wahrscheinlichkeit am größten, Zellen im Metaphasestadium zu erhalten.

2.2.2 Durchflusszytometrie

Eine Chromosomenzählung im Rahmen eines Bestandsscreenings in diesem Umfang würde sehr zeitaufwendig und zu materialintensiv sein, um Zellen im geeigneten Stadium zu finden. Da der Ploidiegrad mit dem DNA-Gehalt des Zellkernes korreliert ist, kann er indirekt über eine durchflusszytometrische Messung des DNA-Gehaltes der Zellkerne bestimmt werden (DOLEŽEL et al. 2007). Für die Untersuchung wird eine Nuclei-Suspension durch mechanisches Zerkleinern und Homogenisieren in einem Puffer aus frischem Blattmaterial hergestellt (GALBRAITH et al. 1983). Die enthaltenen organischen Puffersubstanzen, wie MOPS (4-Morpholinpropan Sulfonat), stabilisieren den pH-Wert im neutralen Bereich. Dies ermöglicht es, mittels des zugesetzten Fluoreszenzfarbstoffes nur Chromatin anzufärben (GREILHUBER et al. 2007). Ein solcher Farbstoff ist Propidiumiodid (PI). PI ist ein Nukleinsäureinterkalator, wirkt also nicht basenpaarspezifisch.

Für die relative Bestimmung des DNA-Gehaltes bzw. der Genomgröße wird zusätzlich ein interner biologischer Standard eingesetzt. Der interne Standard wurde so gewählt, dass dessen Genomgröße nahe an der der Untersuchungspflanze liegt, ohne zu überlappen (GREILHUBER et al. 2007).

Während des Feldanbaus ist von den Jungpflanzen mit einer Pflanzenhöhe von 4-5 cm frisches Blattmaterial geerntet worden. Die *Papaver*-Blätter verblieben, in feuchte Küchentücher eingeschlagen, bis zur Verarbeitung bei 4 °C (Kühlschrank). Es wurde mindestens eine Probe pro Akzession genommen. Um die Variabilität der Genomgrößen innerhalb der Akzessionen zu untersuchen, erfolgte bei einer Auswahl eine Beprobung von 3-20 Pflanzen. Als Standardpflanzen konnte Blattmaterial von *Pisum sativum* L., *Raphanus raphanistrum* L. und *Glycine max* L. herangezogen werden, wobei die zuletzt genannte sich für die Auswertung als am besten geeignet erwies.

Das Blattmaterial der Untersuchungspflanze ist zusammen mit einem kleinen Stück Blattmaterial der Standardpflanze in einer Petrischale mit einer Rasierklinge in kleine Stücke geschnitten und mit Puffer, eine Mischung aus Galbraith Puffer mit RNase und Propidiumiodid, versetzt worden. Der Fluoreszenzfarbstoff interkaliert in die DNA und dient somit der Messung des DNA-Gehaltes in den Nuklei. Die Zellsuspension wurde gefiltert und der Extrakt zur Messung der Fluoreszenzintensität im Gerät, FACSAria (BD Biosciences), und anschließenden Berechnung der Genomgröße gegen den Standard verwendet. Basierend auf den zuvor durchgeführten Chromosomenzählungen konnten die Pflanzen aufgrund der erhaltenen Werte in diploide, triploide und tetraploide Pflanzen unterteilt werden.

2.3 Phytochemische Analysen

Für die Untersuchung der innerartlichen Diversität hinsichtlich der Gehalte und des Verteilungsmusters an Hauptalkaloiden ist die High Performance Liquid Chromatography (HPLC) angewendet worden. Es handelt sich hierbei um ein chromatographisches Trennverfahren: Das zu untersuchende Substanzgemisch wird zusammen mit einem Laufmittel, der mobilen Phase, durch eine Trennsäule, welche die stationäre Phase enthält, gepumpt. Wechselwirkt ein Bestandteil des zu untersuchenden Substanzgemisches stark mit der stationären Phase, verbleibt dieser relativ lange in der Säule. Ist die Wechselwirkung mit der stationären Phase dagegen schwach, verlässt er die Säule früher. So unterscheiden sich die einzelnen Bestandteile des Substanzgemisches in ihrer Verweildauer (Retentionszeit) in der stationären Phase. Beim Verlassen der Trennsäule können sie mit einem geeigneten Detektor nachgewiesen werden. Die Detektion erfolgt zumeist mittels eines UV- oder Fluoreszenzdetektors. Der geschwindigkeitsbestimmende Schritt ist dabei die Zurücklösung der Substanz in die mobile Phase.

Für die ersten beiden Untersuchungsjahre wurden, bis auf wenige Ausfälle aufgrund zu starken Pilzbefalls, alle 300 Akzessionen beprobt. Im letzten Untersuchungsjahr (2007) erfolgte eine Auswahl von 40 Akzessionen, die das gesamte Spektrum der bislang beobachteten Alkaloidgehalte abdeckte (Akkzessionen mit hohem, mittlerem und niedrigem Alkaloidgehalt). Für Analysen hinsichtlich eines Zusammenhanges zwischen den einzelnen Alkaloiden untereinander sowie Korrelationen zu anderen Merkmalen wurden daher die Ergebnisse der ersten beiden Untersuchungsjahre gewählt.

Trockene, voll ausgereifte Kapseln der ersten Blüte (Primärkapseln) sind dafür im Feld geerntet worden. Nach Entfernung der Samen, der Narbenscheibe, des Stielansatzes sowie der plattenartigen Auswüchse der Fruchtblätter (Trennwände) wurden die verbleibenden Kapselwände mittels einer Labor-Schwingmühle Typ MM200 (Fa. Retsch) zu feinem Pulver zermahlen. Aus dem Pulver von jeweils drei Kapseln wurde eine Mischprobe erstellt. Pro Akzession erfolgte die Analyse dreier Mischproben. Die dafür eingewogenen 50 mg sind mit 300 µl einer 75%igen Methanollösung (MeOH) versetzt und bei 40 °C für 30 min im Ultraschallbad (Transsonic 820/H, Elma) extrahiert worden. Nach dem Zentrifugieren (10 min, 19.000g) wurde der Überstand abgenommen und der Extraktionsschritt unter erneuter Zugabe von 300 µl MeOH wiederholt. Die zweite Zentrifugierung (Zentrifuge Mikro 22R, Hettich) erfolgte bei 26.000g für ebenfalls 10 min. Die erhaltenen 600 µl Extrakt wurden in einer Speed Vac (Concentrator 5301, Eppendorf) auf 300 µl eingeeengt.

Die Auftrennung des Substanzgemisches erfolgte über eine 150 x 2 mm große, mit Kieselgel gepackte (Porengröße 5 µm) C18 Gemini - Säule (phenomenex) in einem LC 1100 Series Agilent System (Agilent Technologies). Es wurde eine Gradientenanalyse (Abb. 6) mit einer Mischung aus 0,1 N NH₃ und 0,1 N NH₄Cl (pH-Wert 8,8) als Laufmittel A und 100% Acetonitril als Laufmittel B durchgeführt. Es wurden 10 µl des Substanzgemisches injiziert und bei einer Flussrate von 0,2 ml/min aufgetrennt.

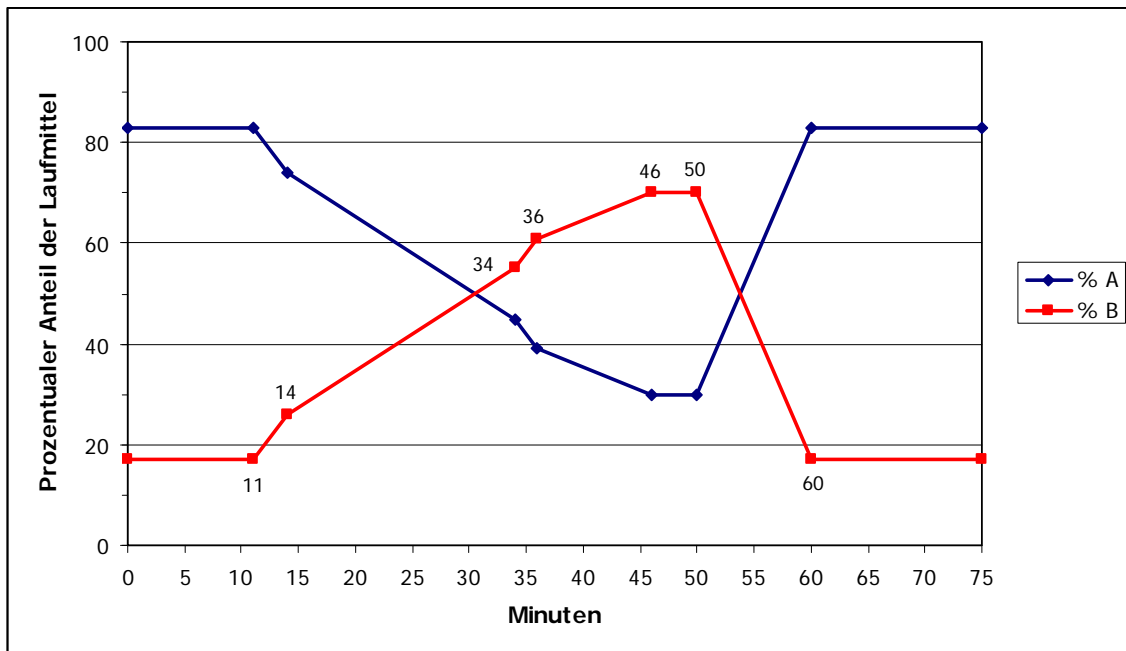


Abb. 6: Verlauf des für die Analyse verwendeten Gradienten.

Die quantitative Bestimmung von Morphin, Codein, Thebain, Noscapin und Papaverin erfolgte anhand der Peakflächen in den Extrakten und nach einer Kalibrierung mit den entsprechenden Standardsubstanzen (Abb. 7) bezogen auf 1 g Trockensubstanz.

Für die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen den Gehalten an den fünf Hauptalkaloiden und morphologischen Merkmalen wurde bei metrischen Daten der Pearson Korrelationskoeffizient bzw. bei nicht metrischen Daten der Spearman Rang Korrelationskoeffizient berechnet. Um eine mögliche Beziehung zur ausgebildeten Blütenfarbe darzustellen, sind die in Tabelle 5 (S. 18) aufgeführten Blütenfarbenklassen genutzt worden.

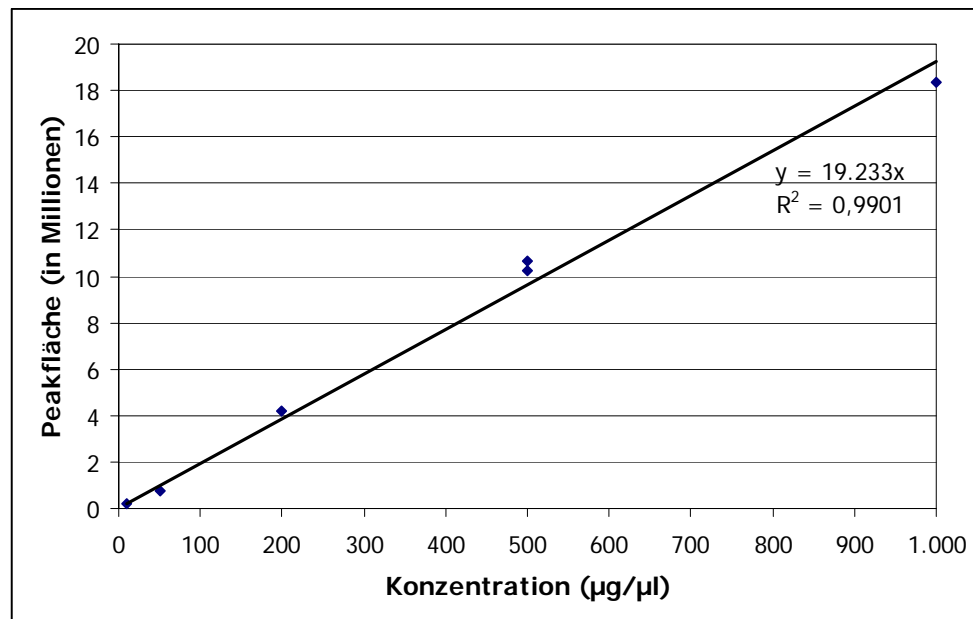


Abb. 7: Kalibrierungskurve für Morphin.

Für die Überprüfung, ob sich die quantitative Bestimmung der fünf Hauptalkaloide für eine innerartliche Klassifikation eignet, wurden Chemotypen definiert. Dies erfolgte analog in zwei verschiedenen Ansätzen. Zum einen wurde ein Chemotyp ausgewiesen, wenn der Gehalt des betreffenden Alkaloids mehr als 0,05% der Trockensubstanz betrug. Zum anderen war der Prozentsatz am Gesamtalkaloidgehalt (Summe aus den gemessenen Hauptalkaloiden) entscheidend. Erwies sich dieser als größer als 5% bzw. 10% erfolgte die Benennung in diesen Chemotyp.

2.4 Molekulare Untersuchungen

Mittels eines DNA-Fingerprint-Verfahrens wurde die Verwandtschaft der Akzessionen näher untersucht. Die meisten molekularen Analyseverfahren zur Bestimmung der intraspezifischen Variabilität basieren auf der Variation der Nukleotidsequenz von kurzen DNA-Abschnitten des Gesamtgenoms (ECKELMANN 2002). Diese Variationen können durch Mutationen, wie Punktmutationen, Insertionen oder Deletionen, entstanden sein. Mittels eines Fingerprintverfahrens können Unterschiede zwischen Einzelpflanzen oder Genotypen auf der DNA-Ebene ermittelt und damit die genetische Diversität abgeschätzt werden (CHUN et al. 2005).

Das älteste Verfahren ist das des Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), wobei Polymorphismen im Bereich der Schnittsequenz von Restriktionsenzymen nachgewiesen werden (ECKELMANN 2002). Der Nachteil dieser Technik besteht im hohen Arbeits- und

Zeitaufwand sowie der in einigen Fällen unzureichende Zahl nachweisbarer Polymorphismen (POWELL et al. 1996).

Weniger aufwendig ist dagegen die Random Amplified Polymorphic DNA Methode (RAPD). Sie setzt keinerlei Kenntnisse über die DNA-Sequenz voraus (WOLFE & LISTON 1998). Nachteilig ist hierbei allerdings die schlechtere Reproduzierbarkeit aufgrund der kurzen Primersequenzen und der daraus resultierenden möglichen Fehlpaarungen während der Polymerase-Ketten-Reaktion (GARCIA et al. 2004).

Simple Sequence Repeats (SSR) bzw. Mikrosatelliten können einen hohen Grad an Polymorphismen aufweisen und besitzen daher einen hohen Informationsgehalt (ECKELMANN 2002). Im Gegensatz zu den schon erwähnten Techniken ist diese Methode jedoch aufwendiger. Außerdem müssen flankierende Sequenzen bekannt sein, um Mikrosatelliten amplifizieren zu können (POWELL et al. 1996).

Als vierter Typ der DNA-Fingerprint-Verfahren ist die Methode des Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) zu nennen. Diese Technik ist weniger arbeitsaufwendig als RFLPs und SSRs und im Vergleich zu RAPDs besser reproduzierbar (VOS et al. 1995). Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass eine große Anzahl an Polymorphismen generiert werden kann (GARCIA et al. 2004). So ist es möglich, verschiedene Individuen einer Population, Varietäten oder Sorten auf molekularer Ebene voneinander zu unterscheiden (ROBINSON 1999, DESPRÉS et al. 2002, MEUDT & CLARK 2007).

Die AFLP-Methode wurde von ZABEAU & VOS (1993) entwickelt und lässt sich in drei Teilschritte untergliedern: die Restriktion und Ligation, die Fragment-Amplifikation sowie die Gelanalyse der amplifizierten Fragmente. Die genomische DNA wird mit zwei verschiedenen Restriktionsenzymen verdaut. Es handelt sich dabei um ein häufig schneidendes Enzym wie *MseI* mit einer 4 Basenpaar-Erkennungssequenz und ein seltener schneidendes Enzym, z. B. *EcoRI* mit einer 6 Basenpaar-Erkennungssequenz. Die entstandenen, unterschiedlich großen DNA-Fragmente weisen an beiden Enden einen Überhang auf, an den im nächsten Schritt, der Ligation, Oligonukleotid-Adapter angefügt werden. Die Erkennungssequenz der Restriktionsenzyme dient in Kombination mit der Basenabfolge der Adapter als Primerbindungsstelle für die nachfolgende Amplifikation der Fragmente in der Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR). Die verwendeten Primer tragen ein (präselektive Amplifikation) bzw. drei (selektive Amplifikation) zusätzliche selektive Nukleotide, die in das Restriktionsfragment hineinreichen.

Um die Komplexität der anfänglichen Fragmentmischung zu verringern, werden in der präselektiven Amplifikation nur diejenigen Fragmente vervielfältigt, deren Sequenzen diese

zusätzliche Base aufweisen. In der sich anschließenden zweiten PCR (selektive Amplifikation) erfolgt noch einmal eine deutliche Verringerung der Fragmente, da die eingesetzten Primer insgesamt drei selektive Nukleotide aufweisen. Für die spätere Detektierung der Fragmente während der Polyacrylamid-Gelelektrophorese (PAGE) wird in dieser zweiten PCR ein mit einem Fluoreszenzfarbstoff markierter *EcoRI*-Primer eingesetzt.

Für die molekulare Analyse wurde frisches Blattmaterial von 10 Pflanzen pro Akzession im Feld entnommen. Blattmaterial von je fünf Pflanzen wurde zusammen in einem Reaktionsgefäß (1,5 ml) in flüssigem Stickstoff gefroren und extrahiert. Pro Akzession wurde daher mit je zwei Mischproben gearbeitet. Die DNA wurde mit dem DNeasy Plant Extraktions-Kit von QIAGEN nach dem Standardprotokoll des Herstellers isoliert (QIAGEN 2000).

Zusätzlich zu *Papaver somniferum* L. wurden Akzessionen verwandter Arten innerhalb der Gattung *Papaver* mit analysiert. Eine Aufstellung der in die Untersuchung einbezogenen Arten und ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Sektionen nach KADEREIT (1988) und MIHALIK (1998) ist in Tabelle 6 zu finden.

Tab. 6: Zuordnung der für AFLP beprobten Arten zu den entsprechenden Sektionen innerhalb der Gattung *Papaver*.

Sektion	Art
<i>Meconella</i> SPACH.	<i>P. croceum</i> LEDEB.; <i>P. nudicaule</i> L.
<i>Meconidium</i> BERNH.	<i>P. persicum</i> LINDL.
<i>Californicum</i> KADEREIT	<i>P. californicum</i> A. GRAY
<i>Argemonidium</i> SPACH.	<i>P. argemone</i> L.; <i>P. pavonium</i> FISCH. & C. A. MEY.
<i>Pilosa</i> PRANTL	<i>P. spicatum</i> BOISS. & BALL; <i>P. strictum</i> BOISS. & BALL.
<i>Pseudopilosa</i> POP. & GÜNTHER	<i>P. atlanticum</i> BALL & CROSS.
<i>Horrida</i> ELK.	<i>P. aculeatum</i> THUNB.
<i>Carinatae</i> FEDDE	<i>P. macrostomum</i> BOISS. & HUET.
<i>Rhoadium</i> BERNH.	<i>P. rhoeas</i> L.; <i>P. dubium</i> L.
<i>Oxytona</i> BERNH.	<i>P. bracteatum</i> LINDL.; <i>P. orientale</i> L.
<i>Papaver</i> L.	<i>P. glaucum</i> BOISS. & HAUSSKN.; <i>P. somniferum</i> L.

Die Konzentration der extrahierten DNA wurde anhand einer Auftragung auf einem 1,7%igen Agarose-Gel abgeschätzt. Von dieser genomischen DNA wurden ca. 150 ng in einem Übernachtansatz bei 20 °C mit *MseI* und *EcoRI* (Tab. 7) verdaut und die entsprechenden *EcoRI* und *MseI* Adapter (Tab. 8) ligiert. Die Sequenzen der Adapterpaare sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tab. 7: Zusammensetzung des Restriktions-Ligations Mixes (RLM) für 10 AFLP Ansätze.

	Volumen	Konzentration
T4 DNA Ligase Puffer	2,0 µl	10x
NaCl	2,0 µl	0,5 M
BSA	1,0 µl	1 mg/ml
<i>Mse</i> I	2,0 µl	4 U/µl
<i>Eco</i> RI	4,0 µl	10 U/µl
T4 DNA Ligase	5,0 µl	1,5 U/µl
H ₂ O _{bidest}	4,0 µl	
Gesamt	20,0 µl	

Tab. 8: Zusammensetzung des Restriktions-Ligations-Reaktionsgemisches (RLR) für 10 AFLP Ansätze.

	Volumen	Konzentration
T4 DNA Ligase Puffer	10,0 µl	10x
NaCl	10,0 µl	0,5 M
BSA	5,0 µl	1 mg/ml
<i>Mse</i> I Adapter Paar	6,0 µl	50 pmol/µl
<i>Eco</i> RI Adapter Paar	6,0 µl	5 pmol/µl
H ₂ O _{bidest}	23,0 µl	
Gesamt	60,0 µl	

Tab. 9: Sequenzen der *Mse*I- und *Eco*RI-Adapterpaare.

Adapter	Sequenz 5' - 3'
<i>Mse</i> I (+)	GAC GAT GAG TCC TGA G
<i>Mse</i> I (-)	TAC TCA GGA CTC AT
<i>Eco</i> RI (+)	CTC GTA GAC TGC GTA CC
<i>Eco</i> RI (-)	AAT TGG TAC GCA GTC

In der sich anschließenden präselektiven Amplifikation (Preamp) wurden 4 µl des Übernachtansatzes verwendet. Die genaue Zusammensetzung des Reaktionsansatzes ist der Tabelle 10 zu entnehmen.

Tab. 10: Reaktionsansatz für Preamp (präselektive Amplifikation).

	Volumen	Konzentration
H ₂ O _{bidest}	16,40 µl	
PCR Puffer	2,50 µl	10x
dNTP	1,50 µl	2,5 mM
Primer M02	0,25 µl	50 pmol/µl
Primer E01	0,25 µl	50 pmol/µl
Taq-Polymerase	0,10 µl	5 U/µl
Restriktions-Ligations Ansatz	4,00 µl	
Gesamt	25,00 µl	

Für die sich daran anschließende Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) wurde ein 20-zyklisches Temperaturprofil (Tab. 11) angewendet. Die PCR erfolgte in einem Gene Amp® PCR System 9700 von Applied Biosystem.

Tab. 11: PCR-Protokoll der Preamp (präselektive Amplifikation).

PCR-Protokoll	Temperatur	Dauer	
Initiale Denaturierung	72 °C	2 min	
Denaturierung	94 °C	10 sec	20 Zyklen
Annealing	56 °C	30 sec	
Elongation	72 °C	2 min	
Finale Elongation	60 °C	30 min	
	10 °C	∞	

Nach der PCR ist der Erfolg der Reaktion auf einem 1,7%igen Agarose-Gel getestet worden. Dafür wurden 5 µl des Reaktionsansatzes zusammen mit 2 µl Ladepuffer aufgetragen und für ca. 20 min bei 120 V elektrophoretisch aufgetrennt.

Bei erfolgreicher Reaktion ist ein Aliquot dieser PCR im Verhältnis 1:1 mit H₂O verdünnt und als Ausgangsmaterial für die zweite, selektive PCR verwendet worden (Tab. 12). Der hierbei genutzte *EcoRI*-Primer war mit einem Fluoreszenzfarbstoff markiert und diente der späteren Detektion bei der Fragmentauftrennung entsprechend ihrer Größe innerhalb eines Polyacrylamid-Gels.

Nach einem Screening von 32 Primerpaaren wurden in Anlehnung an eine Veröffentlichung von SAUNDERS et al. (2001) drei verschiedene *EcoRI/MseI* Primerkombinationen für die Analyse verwendet (*EcoRI/MseI* ACT/CAG, AAC/CTT und AAC/CTC). Die Primersequenzen der selektiven sowie der vorhergehenden präselektiven Amplifikation sind in Tabelle 13 aufgelistet.

Tab. 12: Reaktionsansatz für sAmp (selektive Amplifikation).

	Volumen	Konzentration
H ₂ O _{bidest}	8,02 µl	
MgCl ₂	1,00 µl	
PCR Puffer	1,50 µl	10x
dNTP	1,00 µl	2,5 mM
<i>MseI</i> Primer-Mxx	0,25 µl	10 pmol/µl
<i>EcoRI</i> dye- Primer-Exx	0,18 µl	10 pmol/µl
Taq-Polymerase	0,05 µl	5 U/µl
pAmp-Ansatz	3,00 µl	
Gesamt	15,00 µl	

Tab. 13: Primersequenzen mit dem dazugehörigen Fluoreszenzfarbstoff.

Primer	Sequenz 5' - 3'	Fluoreszenzfarbstoff
M02	GAT GAG TCC TGA GTA AC	
M49	GAT GAG TCC TGA GTA ACA G	
M60	GAT GAG TCC TGA GTA ACT T	
M62	GAT GAG TCC TGA GTA ACT C	
E01	GAC TGC GTA CCA ATT CA	
E32	GAC TGC GTA CCA ATT CAA C	FAM (blau)
E38	GAC TGC GTA CCA ATT CAC T	FAM (blau)

Für die sich daran anschließende Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) der sAmp (selektiven Amplifikation) wurde folgendes 32-zyklisches Temperaturprofil angewendet:

94 °C	2 min			
[94 °C	10 sec	64 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	63 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	62 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	61 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	60 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	59 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	58 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	57 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₁
[94 °C	10 sec	56 °C	30 sec	72 °C 2 min] ₂₄
60 °C	30 min			
4 °C	∞			

Denaturierung (94 °C): Die doppelsträngige DNA wird dabei zunächst durch eine Erwärmung auf 94 °C aufgetrennt.

Annealing (64 bis 56 °C): Nach einer Temperaturabsenkung hybridisieren die Primer mit den komplementären Matrixsträngen. Die Annealing-Temperatur hängt dabei von der Länge und dem GC Gehalt der Oligonukleotide ab (je kürzer die Primer und je niedriger ihr GC-Gehalt, desto niedriger ist die optimale Hybridisierungstemperatur). Eine Absenkung der Temperatur kann zu einer erhöhten Produktausbeute führen, da die Primer leichter binden. Allerdings können dabei durch unspezifische Bindungen unerwünschte Nebenprodukte entstehen.

Elongation (72 °C): Bei 72 °C synthetisiert die DNA-Polymerase den DNA-Doppelstrang. Danach beginnt der Zyklus von neuem. Bei 60 °C findet dann zum Abschluss für 30 min eine finale Elongation statt.

Es erfolgte wieder die Kontrolle auf dem Agarose-Gel, ob die PCR erfolgreich war und ein Produkt vorlag. Hierfür wurden 3 µl Probe zusammen mit 2 µl Ladepuffer aufgetragen.

War die Reaktion erfolgreich, konnte ein Aliquot dieser PCR im Verhältnis 1:5 mit H₂O verdünnt werden. 2 µl dieser Verdünnung wurden mit 3 µl eines Größenstandards (GeneScan 500 ROX) gemischt und bei 98 °C für 2 min denaturiert. Die Fragmentauftrennung geschah mit Hilfe eines 6%igen Polyacrylamid-Gels (130 ml 10%iges TBE, 25 ml PAGE plus (10%iges Acrylamid), 140 µl 10%iges APS und 14 µl TEMED).

Die Datenaufnahme und -auswertung erfolgte mit der GeneScan® Analysis Software und der Genotyper Analysis Software von Applied Biosystem. Nur eindeutige Fragmente mit einer Größe von 80 bis 400 Basenpaaren wurden ausgewertet und zur Erstellung einer binären Matrix verwendet.

Zusätzlich zu den beschriebenen Analysen erfolgte die Auswahl und nochmalige Beprobung von sieben Akzessionen (ID07121; ID07156; ID07248; ID07359; ID07390; ID07396; ID07656). Diesmal ist DNA von 10-20 Einzelpflanzen zur Bestimmung der genetischen Diversität der Loci dieser Akzessionen extrahiert worden, um zu untersuchen, ob eine genetische Verarmung aufgrund der derzeitigen Anbaupraxis in der Genbank sowie der Selbstung durch Blütenisolation vorliegt.

2.5 Statistische Methoden

2.5.1 Auswertung der morphologischen und phytochemischen Daten

Um die Variabilität in der Ausprägung eines morphologischen Merkmals zu untersuchen, wurde die prozentuale Abweichung im Vergleich der drei Werte innerhalb einer Akzession und der Entwicklung in allen drei Anbaujahren betrachtet. Für die Untersuchung der Stabilität der Kapselmerkmale innerhalb einer Akzession wurden exemplarisch 14 Akzessionen ausgewählt von denen im Jahr 2005 mehr als drei Kapseln vermessen wurden.

Die statistischen Auswertungen erfolgten mit dem Programm „SPSS 10.0 für Windows“ (SPSS INC.1999). Für die Überprüfung der Daten auf Normalverteilung wurden der Kolmogorov-Smirnov-Test und die Q-Q-Diagramme herangezogen. Die Mittelwertvergleiche zweier Gruppen erfolgten mittels eines t-Testes. Bei Vorhandensein von mehr als zwei Gruppen wurden sie mit einer ANOVA und entsprechenden Post-Hoc Tests wie Scheffé und Tamhane durchgeführt. Für weitere Untersuchungen wurden intervallskalierte, normalverteilte Parameter mit der Pearson Korrelationsanalyse getestet. Ordinalskalierte Daten wurden dagegen einem Spearman Rang-Korrelationstest unterzogen. Beide Tests geben einen Korrelationskoeffizienten r und die Irrtumswahrscheinlichkeit p an.

Für die graphische Darstellung der Verteilung einzelner Werte innerhalb der Gruppen (Unterarten und Convarietäten) wurde mit Hilfe von SPSS Box & Whisker Plots erstellt. Die Darstellung anderer Häufigkeitsverteilungen sowie von Balkendiagrammen und Korrelationen erfolgte mit „Excel 2003“.

2.5.2 Molekulare Analysen

Die AFLP-Daten wurden in eine 1/0 Matrix überführt. Die 1 steht hierbei für das Vorhandensein, die 0 für die Abwesenheit des jeweiligen Fragmentes. Diese binäre Matrix bildete die Grundlage für alle weiteren Verrechnungen der Daten.

Zur Abschätzung der genetischen Verwandtschaftsverhältnisse existieren verschiedene Analyseverfahren. Die Neighbor-joining (NJ)-Methode ist dabei eines der am häufigsten verwendeten distanzbasierten Analyseverfahren. Es handelt sich hierbei um ein Cluster- oder Gruppierungsverfahren, bei dem durch die Bestimmung der paarweisen genetischen Distanzen die nächsten Nachbarn, d.h. die sich ähnlichsten Individuen/Akzessionen zu Gruppen zusammengefügt werden. Zwischen diesen wird ein hypothetischer Mittelpunkt erzeugt. Von dort wird die Distanz zum nächsten Individuum ermittelt und somit am Ende ein Baum erzeugt. Bei der Berechnung der Bäume werden die Nei & Li Distanzen verwendet. Gemeinsame Merkmale werden hierbei stärker gewichtet, d. h. das gemeinsame Fehlen eines Merkmals wird nicht als solches gewertet (NEI & LI 1979).

Um zu kontrollieren, wie statistisch gesichert die entstandenen Gruppierungen sind, wurden Bootstrapwerte ermittelt. Bei deren Generierung wird auf die gesamte Datenmatrix zurückgegriffen. Aus dieser vorhandenen Matrix wird bei neuen Berechnungen immer die gleiche Zahl an Proben und Merkmalen entnommen, wobei sich die Zusammensetzung der verwendeten 1/0-Matrix jeweils ändert. Die so generierten 1.000-10.000 Bootstrap-Bäume sind demnach Pseudoreplikate, die nach Abschluss der Berechnung zu einem Baum vereinigt werden. Die erhaltenen Bootstrapwerte beschreiben, in wie viel Prozent der generierten Bäume bestimmte Gruppierungen gefunden wurden. Gruppen oder Cluster mit Werten von 100% treten in allen berechneten Bäumen auf und entsprechen somit der tatsächlichen Topologie. Bei einem Wert von >70% kann eine Gruppierung als gut gestützt angesehen werden (HILLIS & BULL 1993). Unterhalb dieses Grenzwertes ist die Unterstützung nur noch gering und das Auftreten sich widersprechender Phylogenien kann nicht ausgeschlossen werden.

Die Neighbor-joining sowie die Bootstrapanalyse mit 1.000 Replikationen erfolgten mit PAUP* 4.0b10 (SWOFFORD 2002).

Des Weiteren wurde eine Modell-basierte genetische Strukturanalyse mit dem Programm Structure (PRITCHARD et al. 2000) durchgeführt. Mit Hilfe dieses Programms werden Gruppierungen von Individuen auf der Basis ihrer Genotypen mit dem Bayesian Berechnungsansatz dargestellt. Unter Annahme des Hardy-Weinberg-Gleichgewichtes wird die Anzahl der Gruppierungen (K) anhand des Markov Chain Monte Carlo (MCMC) Algorithmus bestimmt (ALBACH et al. 2006).

Mit Structure 2.2 (FALUSH et al. 2007) wurde die Anzahl der Untergruppen innerhalb der Kulturformen von *P. somniferum* bestimmt. Es wurde auf eine Anzahl von 25 Untergruppen (K) mit 10.000 Burn in und 10.000 MCMC (Markov Chain Monte Carlo) sowie 5

Replikationen für jedes K getestet. Für die abschließende Bestimmung der Anzahl an Untergruppen innerhalb der Kulturformen wurde, basierend auf der Q-Matrix von Structure, der Herangehensweise von EVANNO et al. (2005) gefolgt.

Die Auswertung der Daten bezüglich der genetischen Diversität wurde mit dem Programm ARLEQUIN vers. 2000 (SCHNEIDER et al. 2000) durchgeführt. Die genetische Diversität der jeweiligen Akzession ist, basierend auf der durchschnittlichen Diversität aller Loci, zwischen allen beprobten Pflanzen abgeschätzt worden.

3 Ergebnisse

3.1 Morphologische Untersuchungen

Die morphologischen Daten von 300 ausgewählten Akzessionen sind entsprechend dem in Tabelle 4 (S. 15) aufgeführten Deskriptor erfasst worden. Die für die bestehende infraspezifische Klassifikation wichtigen Schlüsselkriterien sind hinsichtlich ihrer Variabilität und Umweltabhängigkeit untersucht worden. Daneben erfolgte die Überprüfung agronomischer, weiterer morphologischer wie auch zytometrischer Merkmale zur Dokumentation der innerartlichen Diversität und die Beurteilung dieser Kriterien hinsichtlich ihrer möglichen Nutzung zur infraspezifischen Unterscheidung der einzelnen Akzessionen.

3.1.1 Boniturnoten/Messergebnisse

3.1.1.1 Untersuchung der Schlüsselkriterien

Zu den wichtigen Schlüsselkriterien für die infraspezifische Klassifikation zählen die Knospenbehaarung, die Narbenlappenform, der Grad der Kapselöffnung sowie die Blüten- und Samenfarbe. Die Differenzierung zwischen Borstenmohn (subsp. *setigerum*) und den Kulturformen (subsp. *somniferum* und subsp. *songaricum*) basiert im Wesentlichen auf dem Vorhandensein einer borstigen **Knospenbehaarung** bei der erstgenannten Unterart (Abb. 8).



Abb. 8: Borstige Knospen der subsp. *setigerum* (links) und unbehaarte Knospen der Kulturformen (rechts).

Diese war zwar im Vergleich der drei Anbaujahre unterschiedlich stark ausgebildet, konnte aber immer als gutes Unterscheidungsmerkmal angesprochen werden, wie aus der Auflistung

der Boniturnoten in Tabelle A2 (Anhang) ersichtlich wird. Neben den beiden in der Genbank als Kreuzungen zwischen Borstenmohn und Kulturformen geführten und untersuchten Akzessionen (ID07249I, ID07249II), konnten innerhalb der zu subsp. *setigerum* gezählten Mustern zwei weitere (ID07113II, ID07276II) festgestellt werden, deren Knospen in allen drei Jahren kahl waren. Die Stabilität dieses Merkmals beträgt 98% im Vergleich aller Akzessionen in den drei Anbaujahren.

Zur Unterscheidung der beiden Unterarten der Kulturformen dient die **Narbenlappenform** (nach HAMMER 1981) als Abgrenzung. So sind für subsp. *somniferum* kantige und mehr oder weniger gezähnte, auf der Oberseite mit Riefen versehene, für subsp. *songaricum* dagegen glatte, abgerundete Narbenlappenendigungen charakteristisch (Abb. 9). Neben eindeutigen Ausprägungen dieses Merkmals konnten in den verschiedenen Anbaujahren Akzessionen festgestellt werden, bei denen sowohl kantige, gezähnte als auch abgerundete, glatte Narbenlappenendigungen zusammen vorkamen. Insgesamt weist dieses Merkmal beim Vergleich aller 300 Akzessionen in den drei Anbaujahren nur eine 75%ige Konstanz auf, wie aus dem zweiten Teil der Auflistung der Boniturnoten im Anhang hervorgeht (Tab. A3).



Abb. 9: Narbenscheiben der subsp. *songaricum* mit abgerundeten Narbenlappenenden (links) und die der subsp. *somniferum* mit kantigen und \pm stark gezähnten Narbenlappenenden (rechts).

Um die Variabilität innerhalb der Akzessionen und die Eignung als stabiles Schlüsselkriterium festzustellen, wurden 2005 bei 14 exemplarisch ausgewählten Mustern mehr als die drei im Deskriptor vorgesehenen Kapseln untersucht. Bei Kapseln aus dem Anbaujahr 2005 kann das Auftreten von abgerundeten, glatten wie auch kantig und

unregelmäßig gezähnten Narbenlappenendigungen innerhalb einer Akzession wie in ID07594, ID07399, ID07307 oder ID07731 (Abb. 10) beobachtet werden. Das Verhältnis abgerundet zu kantig gezähnt schwankte dabei von 1:3 (ID07731) über 1:2 (ID07594, ID07307) bis hin zu 1:1 (ID07399). Unter den ausgewählten Akzessionen konnten nur zwei (ID07576, ID07769) mit eindeutig abgerundeten, glatten Narbenlappen nachgewiesen werden. Sie zählen damit nach HAMMER (1981) zur subsp. *songaricum*. Die acht verbliebenen Muster können dagegen der subsp. *somniferum* zugeordnet werden. Bei der Betrachtung aller 300 Akzessionen sind die kantigen Narbenlappen bei 181 Mustern vertreten, bei 83 Mustern variieren runde und kantige Formen im Vergleich der drei Untersuchungsjahre. Nur 36 Akzessionen lassen sich demnach eindeutig der subsp. *songaricum* zuordnen (Tab. A3).

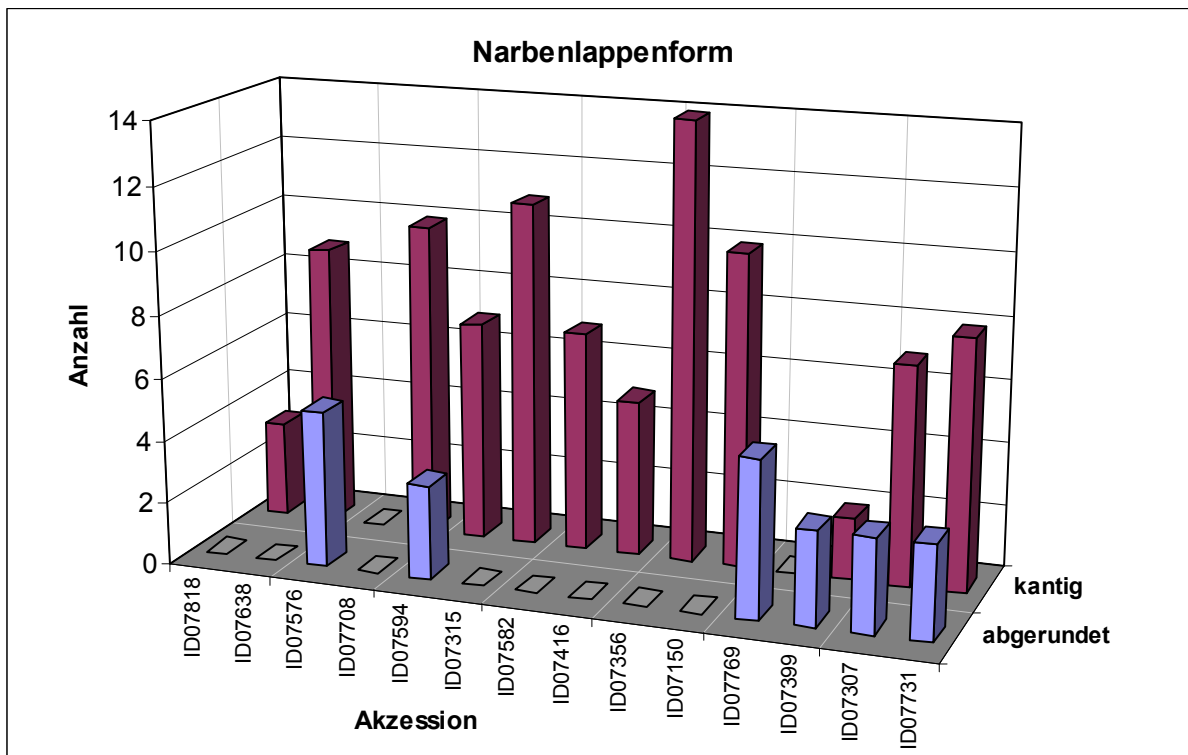


Abb. 10: Häufigkeitsverteilung der beiden unterschiedlichen Narbenlappenformen innerhalb von 14 ausgewählten Akzessionen im Untersuchungsjahr 2005.

Die Knospenbehaarung kann als ein verlässliches Kriterium zur Differenzierung zwischen dem Borstenmohn und den Kulturformen angesehen werden. Das Merkmal der Narbenlappenform zur Unterscheidung der Subspezies *somniferum* und *songaricum* variiert dagegen im Vergleich der Untersuchungsjahre und auch innerhalb der Akzessionen. Eine zweifelsfreie Einteilung der Kulturformen in die beiden Unterarten ist daher nicht möglich. Auf der Ebene der Convarietäten wird aufgrund der **Kapselöffnung** in Schütt- (convar. *alefeldii*, *orientale*) und Schließmohne (convar. *somniferum*, *rothmaleri*) unterschieden. In

allen drei Untersuchungsjahren konnten sowohl vollständig offene bzw. geschlossene Kapseln und verschiedene Übergangsformen beobachtet werden. Zu diesen Zwischenformen zählen Kapseln, deren Poren sich nur halb öffnen oder bei denen die eine Hälfte der Kapsel komplett geschlossen ist, während die andere Kapselhälfte vollständig geöffnete Poren aufweist. Die Stabilität dieses Merkmals beträgt, bezogen auf alle drei Untersuchungsjahre, 82% (Tab. A3). Innerhalb der 14 genauer betrachteten Akzessionen lassen sich ebenfalls Schwankungen in der Merkmalsausprägung feststellen. Es können Akzessionen wie ID07818, ID07708 und ID07769 beobachtet werden, die geschlossene, offene und auch halboffene Kapseln aufweisen (Abb. 11). Die Verhältnisse schwanken hierbei zwischen 1:1:1 (ID07818), 6:3:1 (ID07708) oder 8:6:3 (ID07769). Ebenso treten Akzessionen auf, bei denen eindeutig geschlossene und offene Kapseln im Verhältnis 2:1 (ID07638) bzw. 13:1 (ID07356) vorkommen.

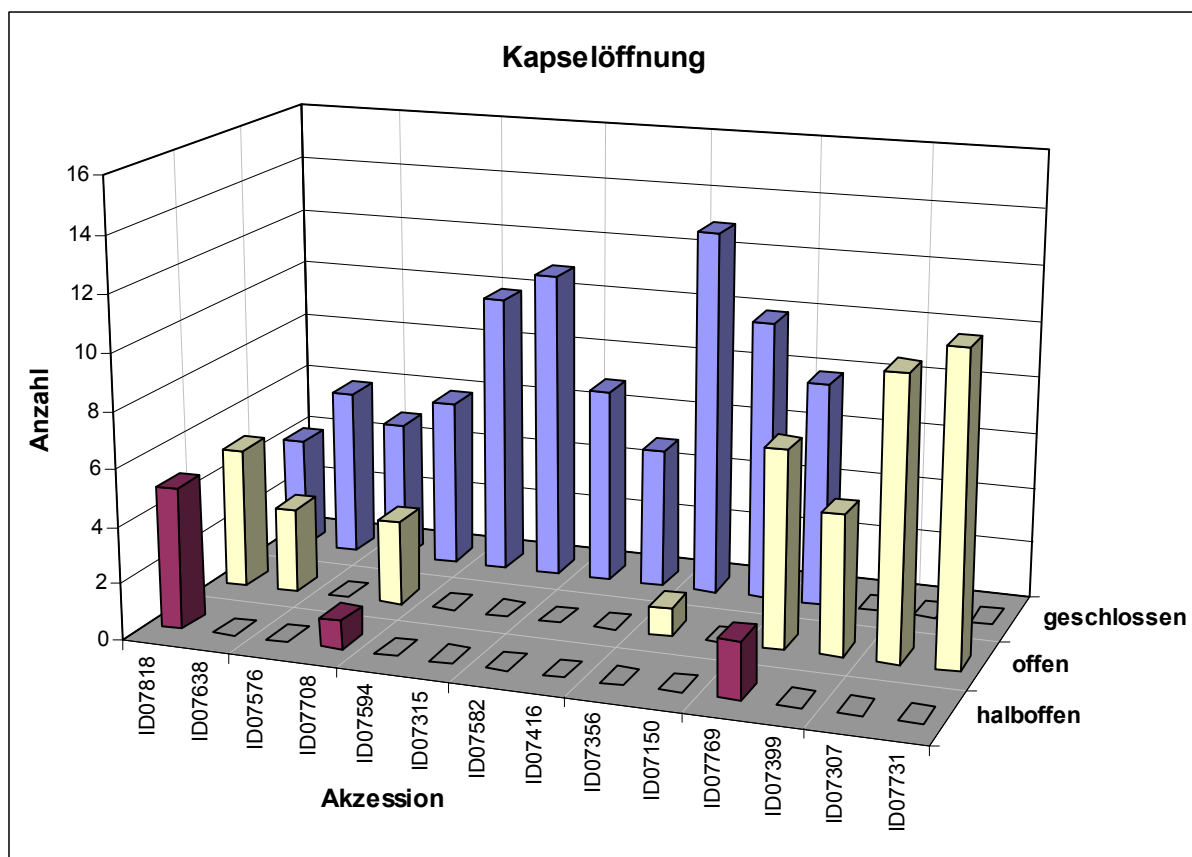


Abb. 11: Variabilität des Kapselöffnungsgrades innerhalb von 14 Akzessionen im Untersuchungsjahr 2005.

Damit konnte gezeigt werden, dass das Kriterium der Kapselöffnung zum Teil sehr stark variiert. In den betreffenden Akzessionen war es nicht möglich, eine eindeutige Unterteilung

in geöffnete und geschlossene Kapseln und somit in die vier Convarietäten (*alefeldii*, *somniferum*, *orientale* und *rothmaleri*) zu treffen.

Auf der nächsten Ebene der infraspezifischen Klassifikation werden die Varietäten anhand der verschiedenen **Samen- und Blütenfarben** (Abb. 12) voneinander abgegrenzt. Die Farbe der Kronblätter variiert dabei zwischen weiß, rosa, rot, hellviolett bzw. violett und kann mit einem weißen, violetten oder dunkelvioletten Basalfleck versehen sein. Die Blütenfarbe ist in 92% aller untersuchten Akzessionen in den ersten beiden Anbaujahren konstant. Die Farbe des Basalflecks weist in diesem Zusammenhang sogar einen Wert von 97% auf (Tab. A3).



Abb. 12: Auszug aus der Variationsbreite der Blütenfarben (Petalen- und Basalfleckfarbe) sowie der Vielgestaltigkeit der Blüten (einfache oder geschlitzte Petalen; gefüllte Blüten)

Hinsichtlich der Betrachtung der Konstanz der Blüten- und Basalfleckfarben wurden die Ergebnisse des letzten Untersuchungsjahres (2007) nicht mit einbezogen, da starker Pilzbefall aller Akzessionen die Ausbildung bestimmter Merkmale zu beeinflussen scheint.

Betrachtet man die einzelnen, im Deskriptor aufgeführten Samenfarben, so erkennt man zwischen den Anbaujahren gravierende Unterschiede. Akzessionen wie ID07540 variieren innerhalb verschiedener Grautöne mit zusätzlichem Vorkommen von gelblichen Samen im zweiten Anbaujahr (Tab. A3). Bei ID07733 sind ebenfalls Grautöne vorherrschend, für das erste Untersuchungsjahr kann außerdem das Auftreten von blauviolettlichen Samen festgestellt werden (Tab. A3). Einen Gegensatz dazu bildet zum Beispiel die Akzession ID07789; bei ihr treten im ersten Jahr dunkelgraue und in den beiden Folgejahren blaugrau gefärbte Samen auf. Werden die unterschiedlichen Farbtöne dagegen in Samenfarbenklassen nach dem Prinzip von DANERT (1958) in weiß, gelb, rosa einerseits und grau, blau, braun andererseits zusammengefasst (Tab. 3, S.11), weist das Merkmal eine Konstanz von 98% auf (Tab. A3).

Im ersten Untersuchungsjahr konnten allerdings Kapseln nicht isolierter Blüten beobachtet werden, deren Samenfarbenklasse der Primärkapsel sich von denen der nachfolgend entwickelten Kapseln unterschied. Auch konnten Fälle von einer Mischung der zwei Samenfarbenklassen innerhalb einer Kapsel beobachtet werden. Betrachtet werden darf daher nur die Samenfarbe isolierter Blüten, da ein Einfluss durch Kreuzbefruchtung zwischen den Akzessionen auf die Samenfarbe nicht ausgeschlossen werden kann.

Insgesamt betrachtet, erweist sich die Unterscheidung anhand der Blüten- und Samenfarbe auf der Ebene der Varietäten als sehr stabil. Eine ähnlich hohe Konstanz weist nur das Merkmal der Knospenbehaarung zur Abgrenzung der Borstenmohns von den Kulturformen auf. Die Unterscheidung innerhalb der Kulturformen basierend auf der Narbenlappenform ist dagegen nicht sicher möglich. Auf der Ebene der Convarietäten ist ebenfalls eine Zuordnung nicht zweifelsfrei möglich.

3.1.1.2 Untersuchung weiterer morphologischer Merkmale

Neben den schon genannten Schlüsselkriterien sind weitere morphologische Merkmale untersucht worden. Zu nennen ist zum Beispiel die Pflanzenfarbe (Ausbildung der Wachsschicht). Unterschieden wird hierbei in grüne und mit einer Wachsschicht überzogene blaugrüne Pflanzen. Dieses Merkmal weist in den ersten beiden Untersuchungsjahren eine Konstanz von 72% auf. Ähnlich verhält es sich bei der Betrachtung der Blatt- oder Blütenstielbehaarung. In beiden Fällen wird in kahl oder mit borstiger Behaarung versehen unterschieden. Die Pflanzen aller Akzessionen weisen darin eine Konstanz von 75% bzw.

80% in den Jahren 2005 und 2006 auf (Tab. A2). Aufgrund dieser Werte sind sie keine geeigneten Kriterien für die innerartliche Klassifikation.

In Anlehnung an die Veröffentlichung von VESSELOVSKAYA (1933) wurden die Maße des 10. Blattes ermittelt. In Abbildung 13 sind die Länge und Breite des 10. Blattes im Anbaujahr 2005 in einem Box & Whisker Plot dargestellt. Die Werte wurden nach ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Unterarten bzw. zu der Gruppe potentieller Hybriden (im folgenden „Hybriden“) zusammengefasst. Pflanzen des Borstenmohns weisen dabei signifikant kürzere und schmalere Blätter auf, der Median der Blattlänge liegt bei ca. 5,5 cm und der der Blattbreite bei 2 cm. Die größten Blätter konnten dagegen innerhalb der subsp. *somniferum* gemessen werden. Der Median der Blattlänge beträgt in diesem Fall 16 cm und der der Blattbreite 5 cm. Die Gruppe der Hybriden nimmt in Bezug auf die Blattlänge eine Zwischenstellung ein. Allerdings eignet sich das Merkmal der Blattgröße nicht zur Unterscheidung zwischen den Unterarten, da der höchste Anteil der Variabilität innerhalb der Gruppen und nicht zwischen ihnen zu finden ist.

Ein ähnliches Muster ergibt sich auch nach Gruppierung der Werte entsprechend der Zugehörigkeit zu den einzelnen Convarietäten, zur subsp. *setigerum* und den Hybriden. Die Borstenmohne unterscheiden sich auch hier signifikant von den Convarietäten der Kulturformen. Innerhalb der subsp. *somniferum* und *songaricum* können dagegen keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden.

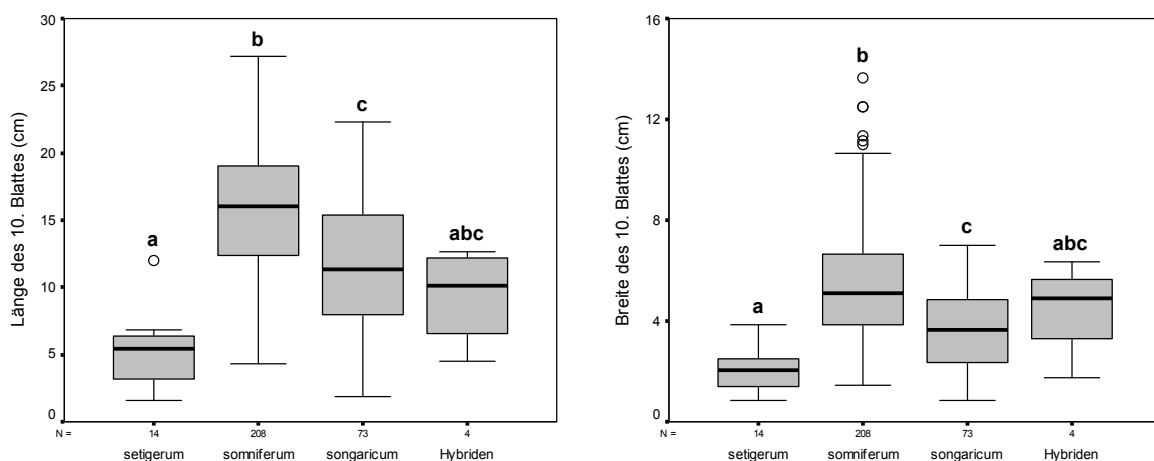


Abb. 13: Box & Whisker Plot der Maße des 10. Blattes im Anbaujahr 2005. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) nach dem Post-Hoc Test (Tamhane) der ANOVA.

Ein ähnliches Ergebnis wie bei den Blattmaßen kann für alle drei Untersuchungsjahre auch hinsichtlich anderer Messungen wie der der Wuchshöhen, der Blütendurchmesser, der

Kapselmaße (Höhe und Durchmesser), oder der Durchmesser der Narbenscheibe und Anzahl der Narbenstrahlen festgestellt werden. Tendenziell niedrigere Werte werden bei den Borstenmohnen erreicht. So ist zum Beispiel der Mittelwert der Wuchshöhen und der Blütendurchmesser nur halb so groß, wie der der Kulturformen (Tab. 14). Die höchsten Werte, wie eine maximale Kapselhöhe von 66 mm, wurden dagegen bei Pflanzen der Kulturformen gemessen. Die größte Varianz konnte wieder innerhalb der Unterarten bzw. Convarietäten festgestellt werden. Mit den genannten Merkmalen ist es daher nicht möglich die bestehenden Unterarten oder Convarietäten sicher voneinander abzugrenzen, siehe Auflistung der Pflanzenmaße aller 300 Akzessionen im Anhang (Tab. A4, A5).

Tab. 14: Übersicht über die Maße innerhalb der subsp. *setigerum* und den Kulturformen in allen drei Untersuchungsjahren.

Merkmal	subsp. <i>setigerum</i>			Kulturformen		
	minimaler Wert	maximaler Wert	MW±SD	minimaler Wert	maximaler Wert	MW±SD
Wuchshöhe (cm) 05	26,33	70,67	42,18±12,16	17,33	120,83	81,70±19,40
Wuchshöhe (cm) 06	36,67	64,33	48,35±9,42	29,33	118,33	87,54±16,22
Wuchshöhe (cm) 07	21,67	47,00	33,31±8,70	15,33	109,33	65,08±20,28
Ø der Blüte (cm) 05	2,83	13,67	6,08±2,66	2,83	19,17	12,81±3,11
Ø der Blüte (cm) 06	3,83	10,33	6,42±1,76	6,33	20,00	14,04±2,35
Ø der Blüte (cm) 07	3,70	8,57	5,55±1,36	3,33	16,67	10,19±2,47
Kapselhöhe (mm) 05	9,67	15,67	13,05±1,80	7,67	66,00	31,44±9,63
Kapselhöhe (mm) 06	13,67	17,67	15,48±1,20	10,33	65,67	34,98±10,67
Kapselhöhe (mm) 07	12,00	18,00	14,19±1,70	8,33	56,33	25,87±8,73
Kapsel Ø (mm) 05	6,33	18,33	8,98±3,12	7,00	47,00	26,10±7,25
Kapsel Ø (mm) 06	6,33	19,00	9,83±3,66	9,00	45,33	29,09±7,18
Kapsel Ø (mm) 07	5,33	15,50	7,98±2,95	7,00	35,00	17,30±4,63
Ø N.Scheibe (mm) 05	5,33	14,33	8,50±2,60	7,00	27,67	17,84±3,51
Ø N.Scheibe (mm) 06	5,67	16,67	8,79±3,17	10,00	30,00	18,87±3,02
Ø N.Scheibe (mm) 07	4,67	15,00	7,40±3,29	7,00	22,67	14,56±2,48
Anzahl N.Strahlen 05	4,67	10,00	6,81±1,36	5,00	19,33	10,14±2,03
Anzahl N.Strahlen 06	5,00	8,33	6,48±1,03	5,67	16,33	10,37±2,05
Anzahl N.Strahlen 07	4,67	8,00	6,14±1,18	5,67	19,00	10,66±2,10

(Ø-Durchmesser; N-Narben; MW-Mittelwert; SD-Standardabweichung)

Bei der Betrachtung der Kapselanzahl pro Pflanze ergibt sich ein etwas anderes Bild. Die meisten Kapseln konnten an den Pflanzen der Borstenmohnen gezählt werden. Der Median liegt bei 15,3 im Jahr 2006 und bei 6 im letzten Untersuchungsjahr. Die Anzahl der Kapseln schwankte zwischen 7 und 23 im Jahr 2006 und zwischen 3 und 11 im darauf folgenden Anbaujahr (Abb. 14). Der Median der Kapselanzahl bei den Kulturformen ist auch 2006 etwas höher (3,5 bzw. 2,5) als 2007 (2,3 und 1,7). In beiden Jahren konnte mit Hilfe der ANOVA und des Post Hoc Testes (Tamhane) ein signifikanter Unterschied der subsp. *setigerum* von den Kulturformen festgestellt werden. Für 2005 liegen keine Daten vor.

Betrachtet man die Kapselanzahl pro Pflanze in Bezug auf die Zugehörigkeit zu den einzelnen Convarietäten, kann zwischen den Convarietäten 2006 eine Tendenz festgestellt werden. Diese verdeutlicht sich im Jahr 2007. Zwei Gruppen (convar. *alefeldii* und convar. *orientale*), beide enthalten überwiegend Schüttmohne, weisen die höchsten Kapselanzahlen pro Pflanze innerhalb der Kulturformen auf. Die Mediane betragen für das Jahr 2006 4,5 (convar. *alefeldii*) und 3,5 (convar. *orientale*) bzw. im Jahr 2007 in beiden Convarietäten 2,7. Die beiden Convarietäten mit vorwiegend geschlossenen Kapseln (convar. *somniferum*, *rothmaleri*) weisen bezüglich des Medianes geringere Werte auf (2006: 3; 2007: 2 bzw. 1,5). Die Hybriden nehmen im Anbaujahr 2006 eine deutliche Zwischenstellung ein. So konnte in diesem Jahr innerhalb der vier Akzessionen ein Mittel von 4 bis 17 Kapseln pro Pflanze bestimmt werden (Median: 12 Kapseln pro Pflanze). Für das folgende Anbaujahr waren die Werte dagegen deutlich niedriger. Eine sichere Trennung zwischen den Gruppen ist allerdings auch anhand der Kapselanzahl pro Pflanze nicht möglich, da die größte Varianz innerhalb der Gruppen zu finden ist und Überlappungsbereiche vorhanden sind.

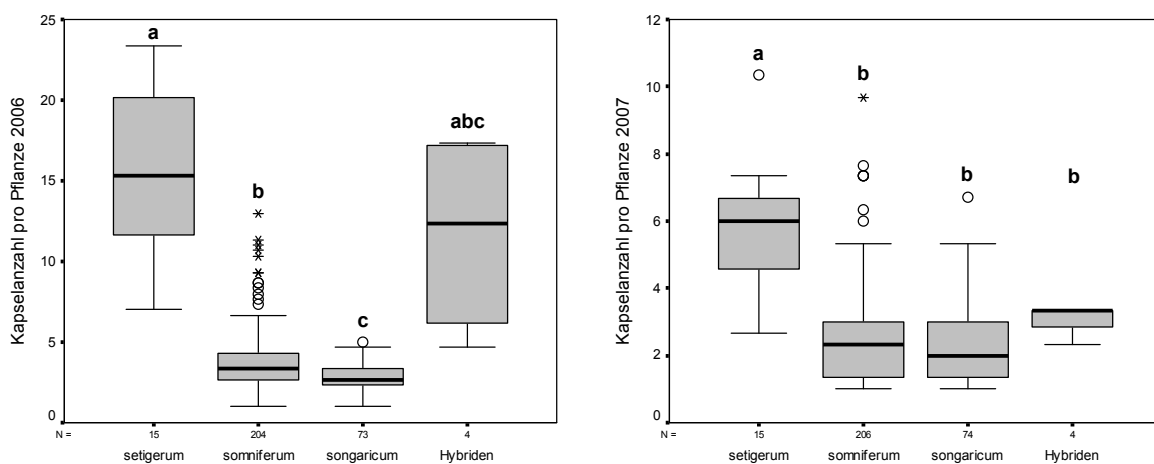


Abb. 14: Box & Whisker Plot der Kapselanzahl pro Pflanze. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) nach dem Post-Hoc Test (Tamhane) der ANOVA.

Die Tausendkornmasse (TKM) ist für die Züchtung zur Produktion von Mohnsamen für Speisezwecke ein wichtiges Merkmal. Vergleicht man die drei Anbaujahre untereinander, so kann festgestellt werden, dass 2007 eine signifikant geringere Tausendkornmasse bestimmt wurde. Der Median beträgt für 2005 0,450 g, gefolgt von 0,400 g 2006. Im letzten Anbaujahr (2007) wurden die niedrigsten Samengewichte gemessen (Median: 0,320 g).

Die Samen mit der höchsten Tausendkornmasse konnten innerhalb der Akzessionen ID07309, ID07463 und ID07597 mit 0,805 und je 0,703 g im Jahr 2005 gemessen werden, ersichtlich in

der Aufstellung der Marvin-Daten aller 300 Akzessionen in Tabelle A6 des Anhangs. Bei allen drei Mustern handelt es sich um Landsorten aus der Slowakei. Im darauf folgenden Jahr waren die Werte für diese Akzessionen dagegen wesentlich kleiner. Konstanter erweisen sich zum Beispiel zwei Akzessionen (ID0774 und ID07125), für die in beiden Jahren ein hoher Wert um 0,650 bzw. 0,620 g gemessen werden konnte. Bei beiden handelt es sich um Sorten. Insgesamt schwankten 2006 die Werte der Tausendkornmasse zwischen 0,117 und 0,690 g. Vergleicht man die Einzelwerte der TKM gruppiert nach ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Convarietäten der Kulturformen und der Unterart *setigerum* miteinander, so sind unter den Borstenmohnen die niedrigsten Werte zu finden (Abb. 15). Die höchsten Werte liegen dagegen innerhalb der Gruppe der convar. *somniferum* und *rothmaleri*. Bei beiden handelt es sich um Schließmohnen. Eine stabile Abgrenzung der einzelnen Gruppen (Unterarten, Convarietäten und Varietäten) ist allerdings auch mit diesem Kriterium nicht möglich.

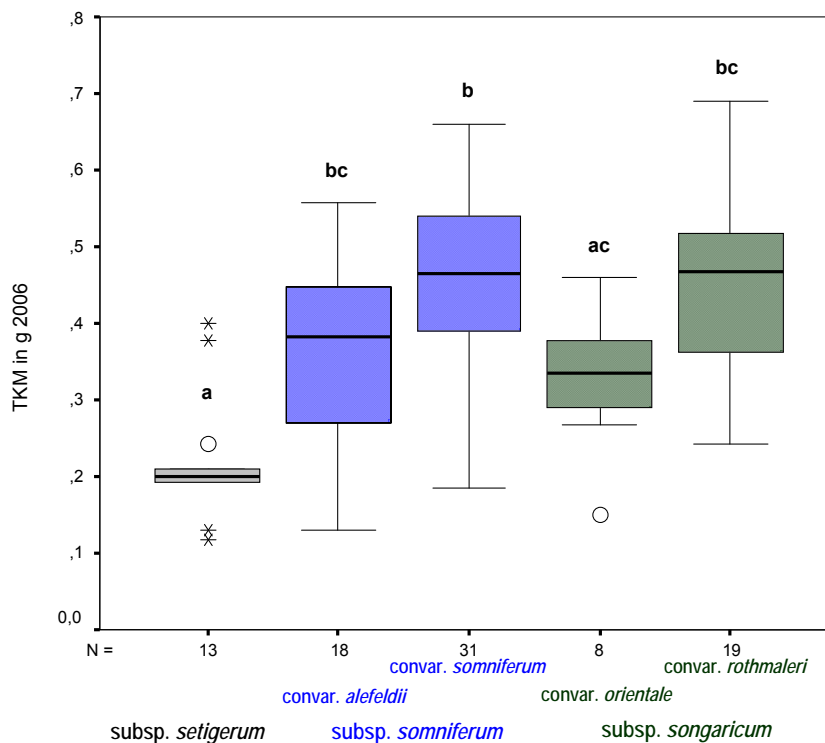


Abb. 15: Box & Whisker Plot der Tausendkornmasse (TKM) 2006. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) nach dem Post-Hoc Test (Tamhane) der ANOVA.

Als mögliche Merkmale für die infraspezifische Klassifizierung wurden die Kapselform sowie die Narbenscheibenform untersucht. Dabei wird in die Kapselgrundformen oval, rund, zylindrisch, kegelförmig und verkehrteiförmig unterschieden. In den folgenden Histogrammen (Abb. 16) sind sowohl diese Kapselgrundformen als auch die Kategorien (Abb. 4, S. 17) entsprechend dem Verhältnis der Kapselhöhe zum Kapseldurchmesser für alle

drei Anbaujahre dargestellt.

Am häufigsten vertreten sind in allen drei Untersuchungsjahren die Kapselformen rund und kegelförmig sowie die Kategorien 1 und 3. Im Jahr 2006 besitzen die Kapseln mehrheitlich eine kegelförmige Grundform. In den anderen beiden Jahren ist das Verhältnis runder zu kegelförmigen Kapseln dagegen wesentlich ausgeglichener. Für das letzte Anbaujahr werden außerdem viele Kapseln mit einer ovalen Grundform dokumentiert (Abb. 16).

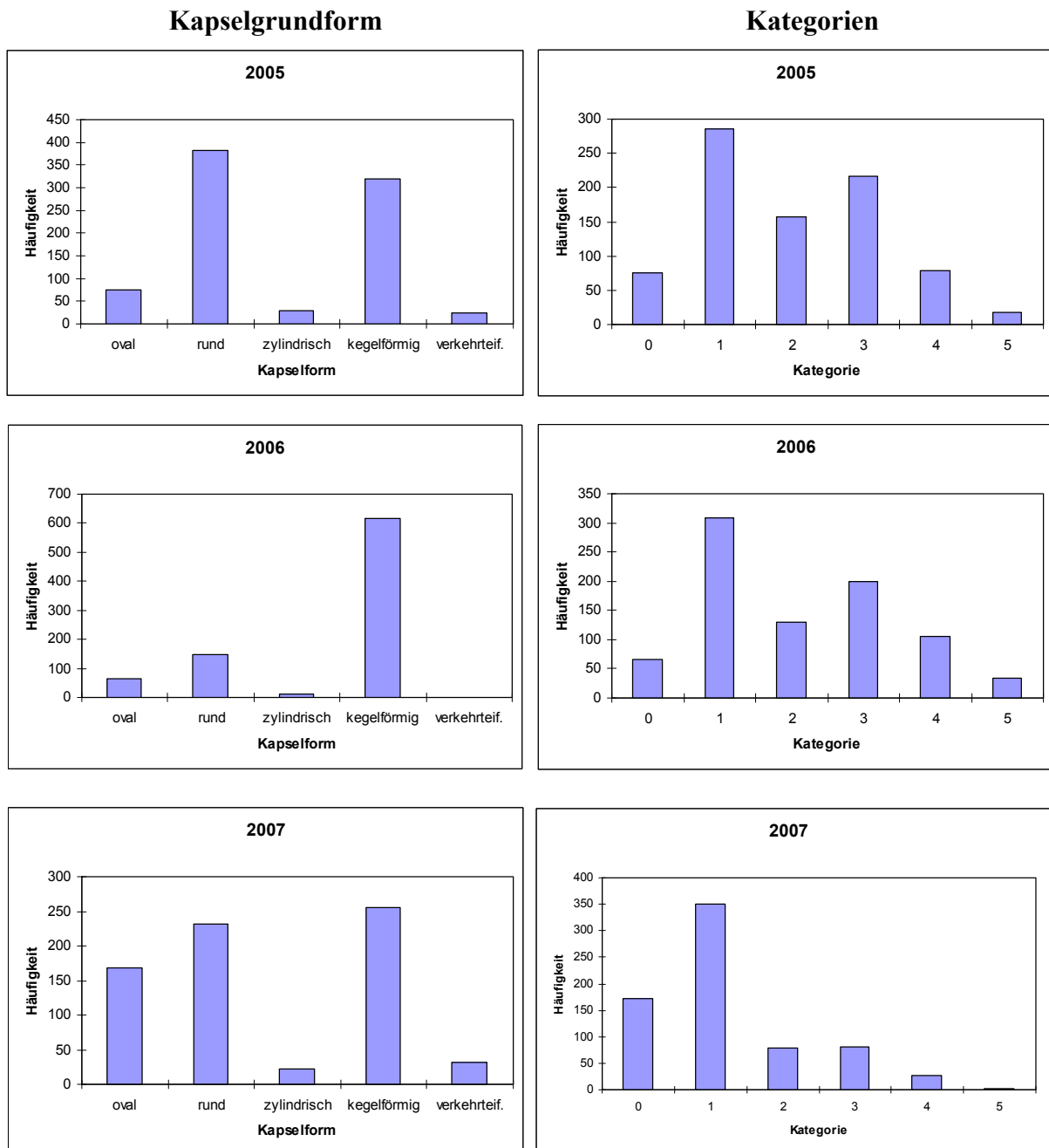


Abb. 16: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien nach dem Verhältnis von Kapselhöhe zu Kapseldurchmesser aller Akzessionen für 2005, 2006 und 2007.

In den nachfolgenden Abbildungen 17-19 werden die einzelnen Unterarten getrennt voneinander betrachtet. Die Ergebnisse sind exemplarisch für 2005 dargestellt. Innerhalb der

subsp. *setigerum* treten überwiegend verkehrteiförmige Kapseln auf (Abb. 17). Innerhalb der Borstenmohne wurde entsprechend dem Verhältnis der Kapselhöhe zum Kapseldurchmesser mehrheitlich die Kategorie 1 vorgefunden. Während innerhalb der subsp. *somniferum* runde und kegelförmige Kapseln zu fast gleichen Teilen bestimmt werden konnten (Abb. 18), überwog dagegen der Anteil an runden Kapseln in der subsp. *songaricum* (Abb. 19).

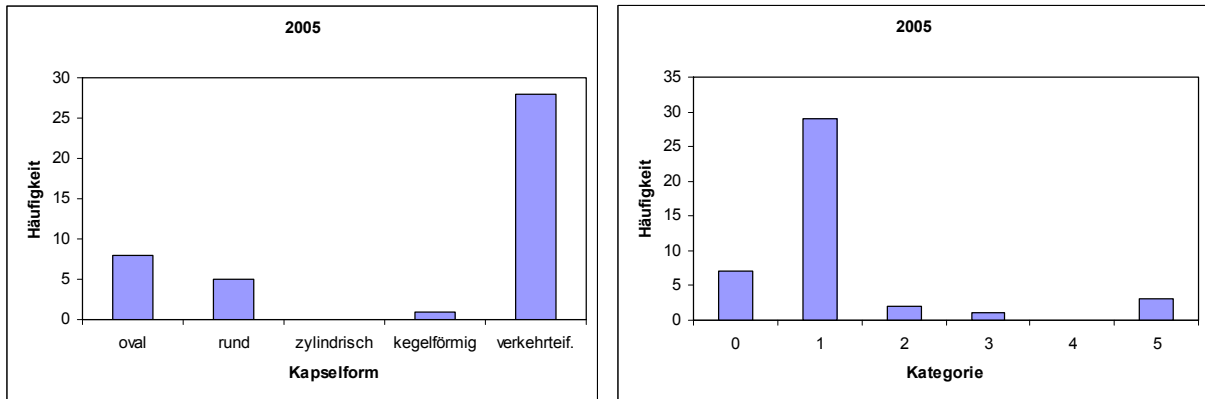


Abb. 17: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien nach dem Verhältnis von Kapselhöhe zu Kapseldurchmesser innerhalb der subsp. *setigerum* 2005.

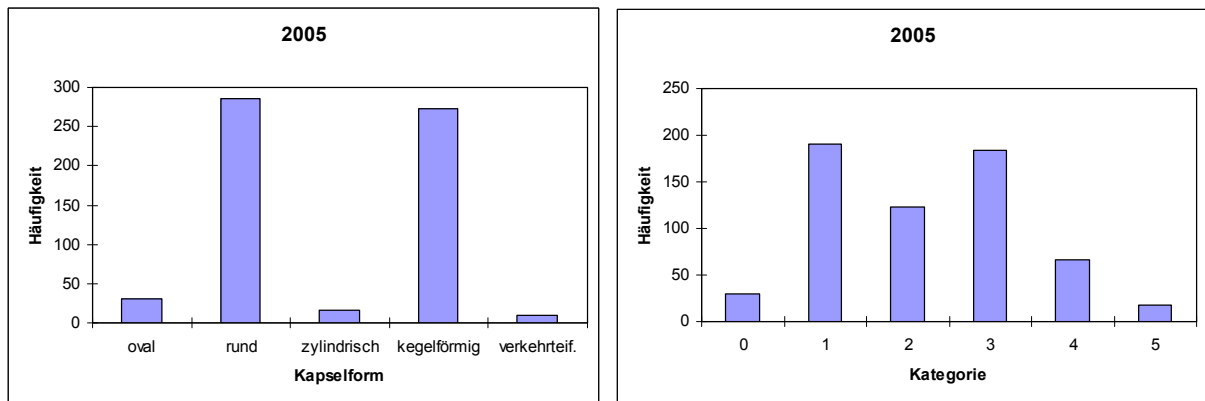


Abb. 18: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien nach dem Verhältnis von Kapselhöhe zu Kapseldurchmesser innerhalb der subsp. *somniferum* 2005.

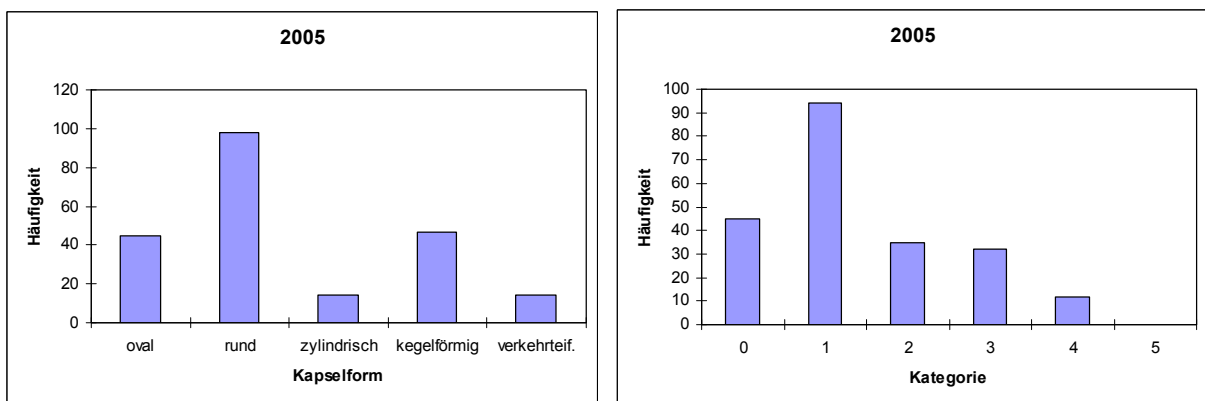


Abb. 19: Häufigkeitsverteilung der Kapselgrundformen und der Kategorien nach dem Verhältnis von Kapselhöhe zu Kapseldurchmesser innerhalb der subsp. *songaricum* 2005.

Sowohl die Kapselgrundform als auch die Kategorie entsprechend dem Verhältnis der Kapselmaße variieren innerhalb der Akzessionen, wie in den Abbildungen 20 und 21 deutlich wird. So können für ID07150 ovale, runde sowie kegelförmige Kapseln verzeichnet werden. In der Akzession ID07399 treten runde und zylindrische Formen auf. Runde oder kegelförmige Kapseln sind dagegen in den Mustern ID07638, ID07356 und ID07708 zu finden. Daher ist die Kapselform für die infraspezifische Klassifikation ebenfalls kein geeignetes Kriterium.

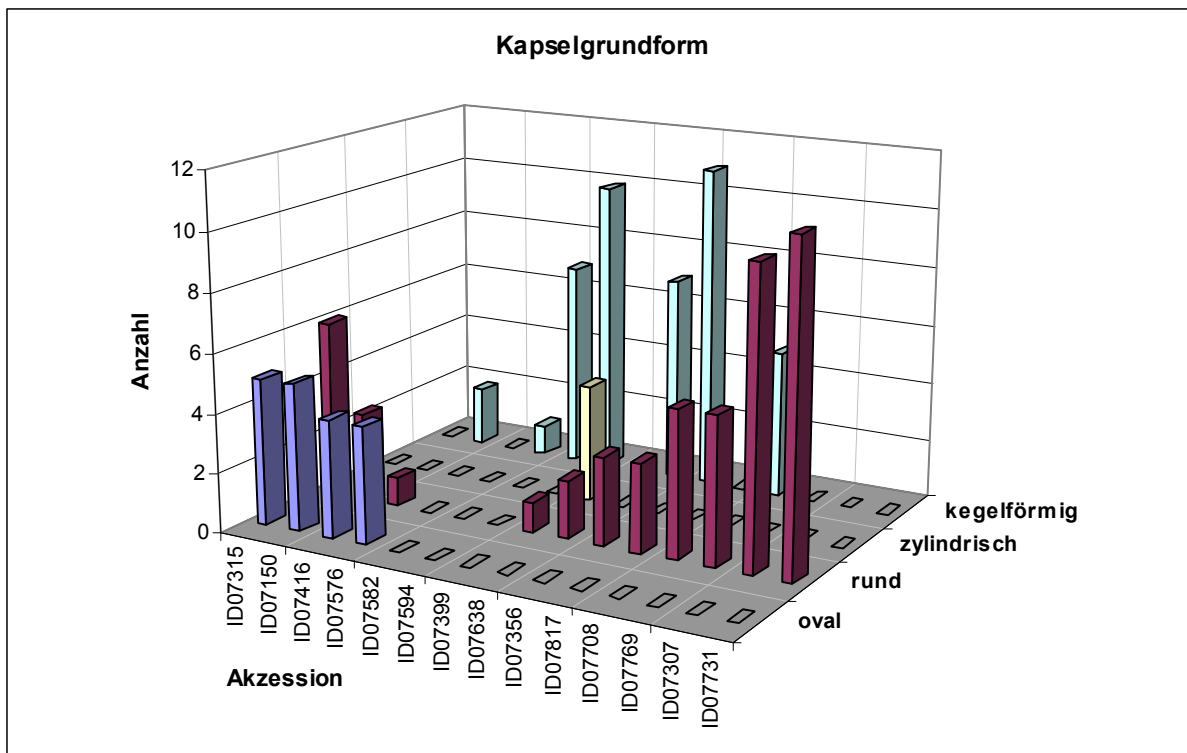


Abb. 20: Variabilität der vier Kapselgrundformen innerhalb von 14 Akzessionen im Untersuchungsjahr 2005.

Ein noch variables Bild erhält man bei der Betrachtung der Kategorien entsprechend den Kapselmaßen. So ist es schwer, Akzessionen zu finden, deren Kapseln nur in eine Kategorie einzuordnen sind. Es ist viel häufiger der Fall, dass fast alle Kategorien innerhalb einer Akzession vertreten sind (Abb. 21).

In Bezug auf die Variabilität der Narbenscheibenform (Längsschnitt der Narbenscheibe) lässt sich ein ähnliches Bild feststellen. Abbildung 22 zeigt die Verteilung flacher (1), W-förmiger (3), V-förmiger (4) und umgekehrt V-förmiger (5) Narbenscheiben der 14 ausgewählten Akzessionen. Die anderen drei im Deskriptor (S. 16) aufgeführten Varianten des Längsschnittes traten innerhalb dieser Akzessionen nicht auf. Innerhalb eines Musters können drei verschiedene Formen beobachtet werden (ID07594 und ID07461). Die Konstanz

innerhalb der 300 Akzessionen für die ersten beiden Untersuchungsjahre beträgt nur 34% (Tab. A3). Demzufolge ist das Merkmal der Narbenseibenform zur innerartlichen Klassifizierung noch weniger geeignet als die Kapselform.

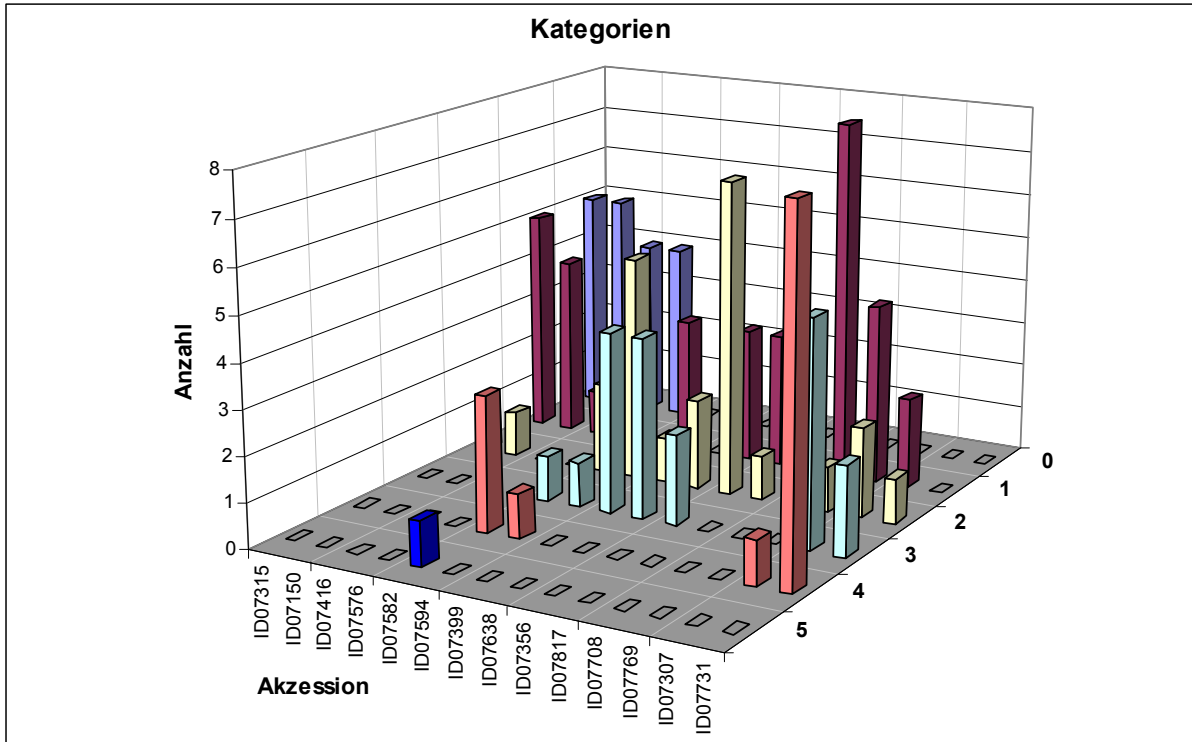


Abb. 21: Häufigkeit der einzelnen Kategorien entsprechend dem Verhältnis der Kapselhöhe zum Kapseldurchmesser innerhalb von 14 Akzessionen im Untersuchungsjahr 2005.

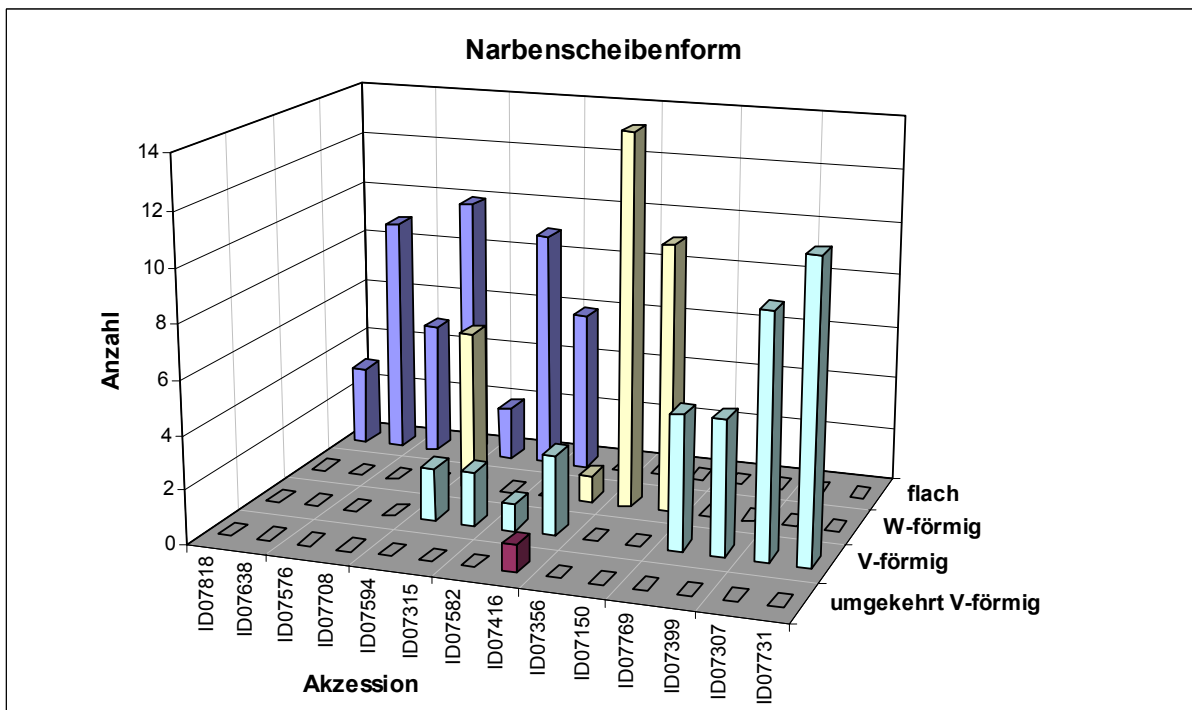


Abb. 22: Variabilität der Narbenseibenform innerhalb von 14 ausgewählten Akzessionen im Untersuchungsjahr 2005.

3.1.2 Agronomische Daten

Es wurden die agronomischen Daten wie Zeitpunkt der Keimung, Blüte und Ernte erfasst. Die Werte wurden entsprechend der Zugehörigkeit der einzelnen Akzessionen zu den verschiedenen Unterarten gruppiert. Die Kulturformen (subsp. *somniferum* und *songaricum*) keimten in den Jahren 2005 und 2006 schneller als der Borstenmohn (subsp. *setigerum*). Die Zeitspanne von der Aussaat bis zur Blüte (Abb. 23) war dagegen signifikant länger. Aufgrund seines Entwicklungsrhythmus kann der Borstenmohn von den Kulturformen abgegrenzt werden. Beleg dafür sind die signifikant verschiedenen Entwicklungszeiten, die in fast allen drei Anbaujahren bezüglich der Keimdauer, der Zeitspanne von der Aussaat bis zur Blüte und bis zur Ernte beobachtet werden konnten. Die höchste Varianz ist allerdings innerhalb der Unterarten zu finden. Zusätzlich kann es zu einer Überschneidung der Werte der verschiedenen Gruppierungen kommen, im Besonderen zwischen den Werten der Kulturformen. Daher ist es nicht sicher möglich, anhand der agronomischen Daten eine Unterteilung in alle drei Unterarten zu treffen.

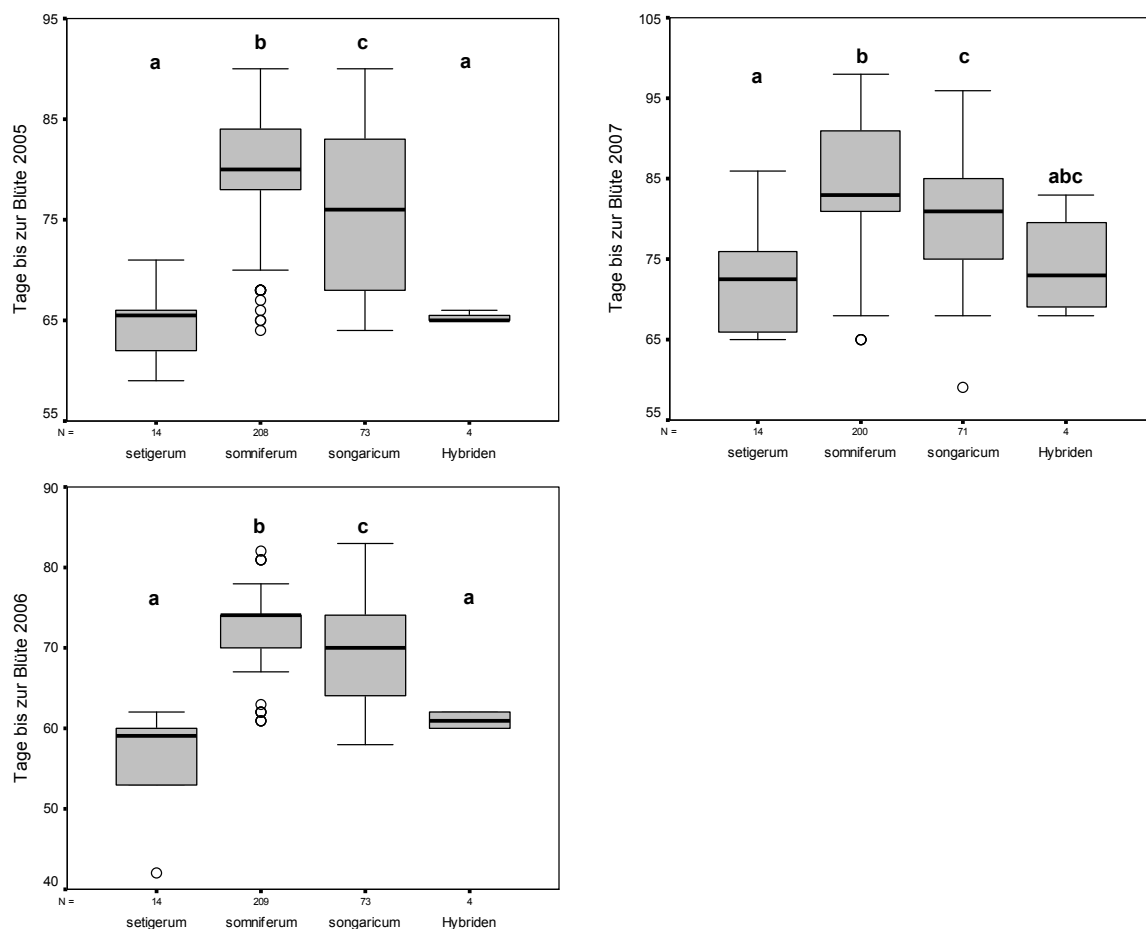


Abb. 23: Box & Whisker Plots der Zeitspanne von der Aussaat bis zur Blüte (2005, 2006, 2007). Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) nach dem Post-Hoc Test (Tamhane) der ANOVA.

Deutlich auffällig ist auch hier eine Gruppe, bestehend aus vier Akzessionen. Diese nehmen eine Zwischenstellung bezüglich der Keimdauer, der Zeitspanne bis zur Blüte (2007) oder Ernte 2007 ein. Hierbei handelt es sich um die bereits erwähnten Hybriden zwischen dem Borstenmohn und den Kulturformen.

Für die Keimdauer 2007 ist im Gegensatz zu den vorhergehenden zwei Anbaujahren keine deutliche Unterscheidung zwischen subsp. *setigerum* und den Kulturformen möglich. Der Median der Anzahl der Tage von der Aussaat bis zur Keimung liegt bei den Borstenmohnen nur geringfügig über denen der subsp. *somniferum* und *songaricum*.

Beim Vergleich der Erntedaten 2006 und 2007 konnten dagegen wieder die schon erwähnten längeren Entwicklungszeiten der Kulturformen gegenüber den Borstenmohnen festgestellt werden. Die Kulturformen und die Gruppe der Hybriden benötigen daher eine größere Zeitspanne bis zur vollständigen Ausreifung der Kapseln im Vergleich zu subsp. *setigerum*. Im letzten Untersuchungsjahr sind aber auch hier die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht so klar ausgebildet und der Zeitraum bis zur Ernte verlängerte sich um durchschnittlich eine Woche. So waren die letzten Kapseln 130 Tage nach der Aussaat voll ausgereift, dagegen konnten die letzten Akzessionen 2006 schon nach 124 Tagen geerntet werden.

3.2 Zytometrische Untersuchungen

Für die Art *Papaver somniferum* ist das Vorkommen von diploiden sowie tetraploiden Pflanzen dokumentiert (HAMMER & FRITSCH 1977, MALIK et al. 1979). Ferner ist bekannt, dass polyploide Pflanzen im Allgemeinen eine größere Anzahl an Fragmenten bei AFLP-Analysen aufweisen in Relation zu den diploiden Individuen (MEUDT & CLARKE 2007). Daher war es nötig, für die bessere Auswertung der molekularen Untersuchungen bei allen 300 Akzessionen den Ploidiegrad zu bestimmen. Als Voruntersuchung zur Durchflusszytometrie wurden anhand von Chromosomenzählungen Akzessionen ermittelt, die eindeutig diploide bzw. tetraploide Individuen aufwiesen. Diese Pflanzen dienten als Standard bei der Zuordnung der während der Durchflusszytometrie gemessenen Genomgrößen zu den verschiedenen Ploidiegraden.

3.2.1 Chromosomenzählung

Basierend auf der Chromosomenzählung an Wurzelspitzen, konnten zwei verschiedene Ploidiegrade bestimmt werden. Bei den Akzessionen ID0788 und ID07296 handelte es sich um eindeutig diploide Pflanzen (Abb. 24, links). Tetraploid waren dagegen die Individuen der Muster ID07110 und ID07248 (Abb. 24, rechts).

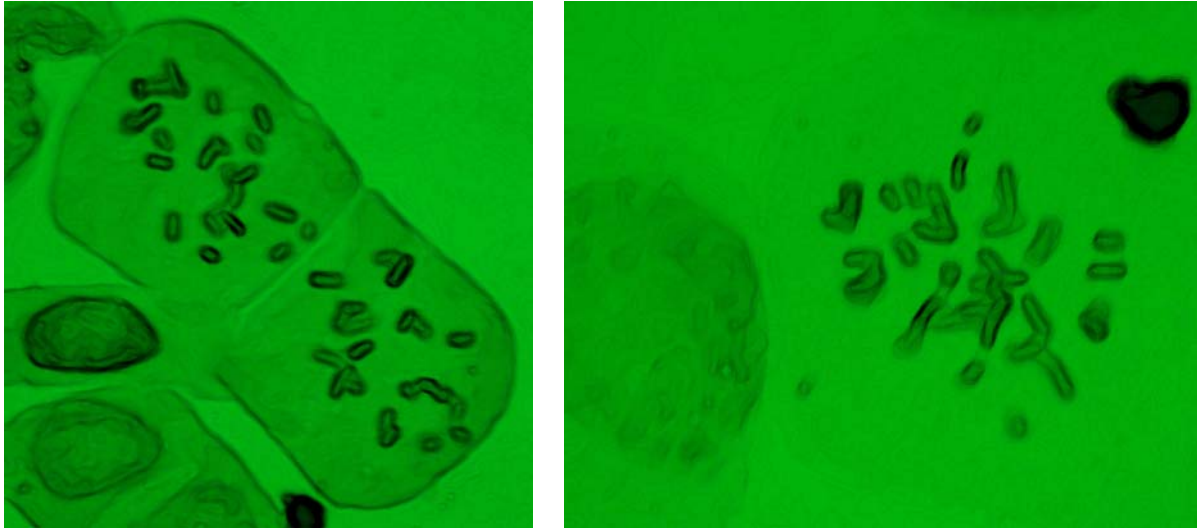


Abb. 24: Aufnahmen von zwei diploiden Zellen (links) und einer tetraploiden Zelle (rechts).

3.2.2 Durchflusszytometrie

Es konnten mit der Durchflusszytometrie diploide, triploide und tetraploide Pflanzen festgestellt werden. Für die relative Bestimmung des DNA-Gehaltes bzw. der Genomgröße wurde *Glycine max* L. als interner biologischer Standard eingesetzt. Die 2C Genomgrößen diploider Schlafmohnpflanzen variieren von 5,14-6,67 pg, triploider Pflanzen von 6,75-7,83 pg und tetraploider Pflanzen von 8,13-11,49 pg. Gemäß den Ergebnissen der Chromosomenzählung ist eine deutliche Trennung von diploiden und tetraploiden Pflanzen anhand der Genomgröße möglich (Abb. 25). Die als Borstenmohne geführten Akzessionen sind tetraploid, während die Kulturformen eindeutig diploid sind.

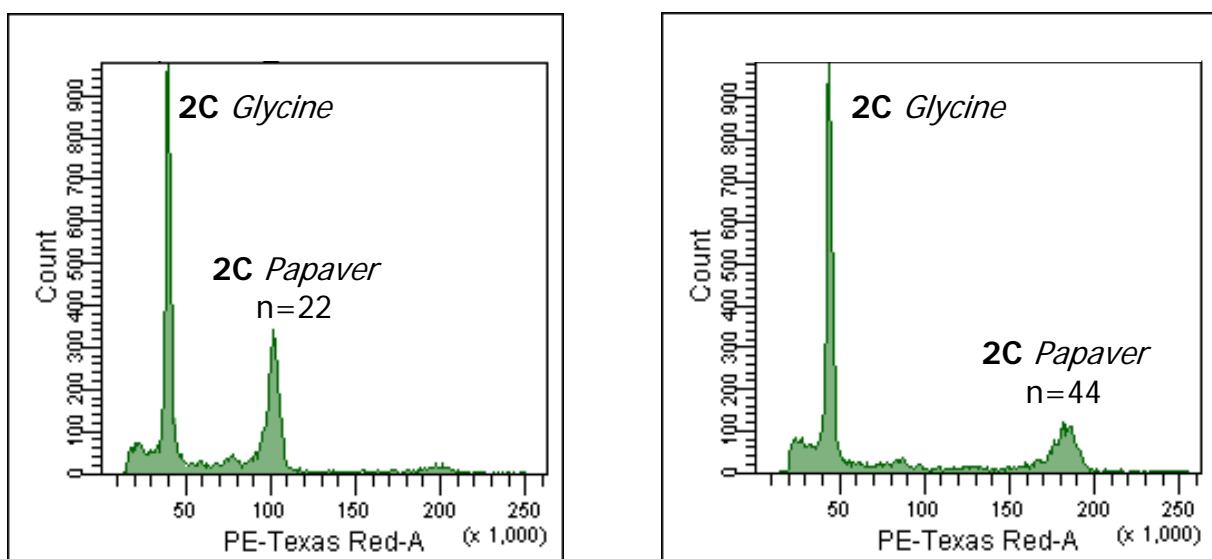


Abb. 25: Aus der Durchflusszytometrie resultierende Histogramme einer diploiden (links) sowie einer tetraploiden (rechts) Pflanze.

Auch hier findet sich wieder die kleine Gruppe von vier Akzessionen, die eine Sonderstellung einnehmen. In den betreffenden Mustern können drei verschiedene Ploidiestufen festgestellt werden. Dies belegt den Hybridcharakter von ID07113II, ID07249I, ID07249II und ID07276II.

In Abbildung 26 sind die Werte der 2C Genomgröße nach den Unterarten und Hybriden gruppiert. Die 2C Genomgröße der Vertreter des Borstenmohnes schwankt zwischen 8,13 und 10,28 pg. Der Mittelwert beträgt $9,47 \pm 0,36$ pg. Pflanzen der Kulturformen weisen dagegen 2C Genomgrößen zwischen 5,33 und 6,67 pg auf. Der Mittelwert beträgt innerhalb der subsp. *somniferum* $5,77 \pm 0,16$ pg und innerhalb der subsp. *songaricum* $5,72 \pm 0,11$ pg. Die Borstenmohne können demnach anhand der Einzelwerte der Genomgröße klar von den Kulturformen (subsp. *somniferum* und *songaricum*) unterschieden werden, während dies zwischen den beiden Unterarten der Kulturformen nicht möglich ist.

Die Hybriden nehmen auch in diesem Fall eine Zwischenstellung ein. Die Genomgrößen reichen bei allen untersuchten Individuen (10-20 pro Akzession) von 5,14 bis 11,49 pg. Der Mittelwert beträgt dabei $6,05 \pm 0,65$ pg. Innerhalb der entsprechenden Akzessionen konnten auch triploide Pflanzen festgestellt werden.

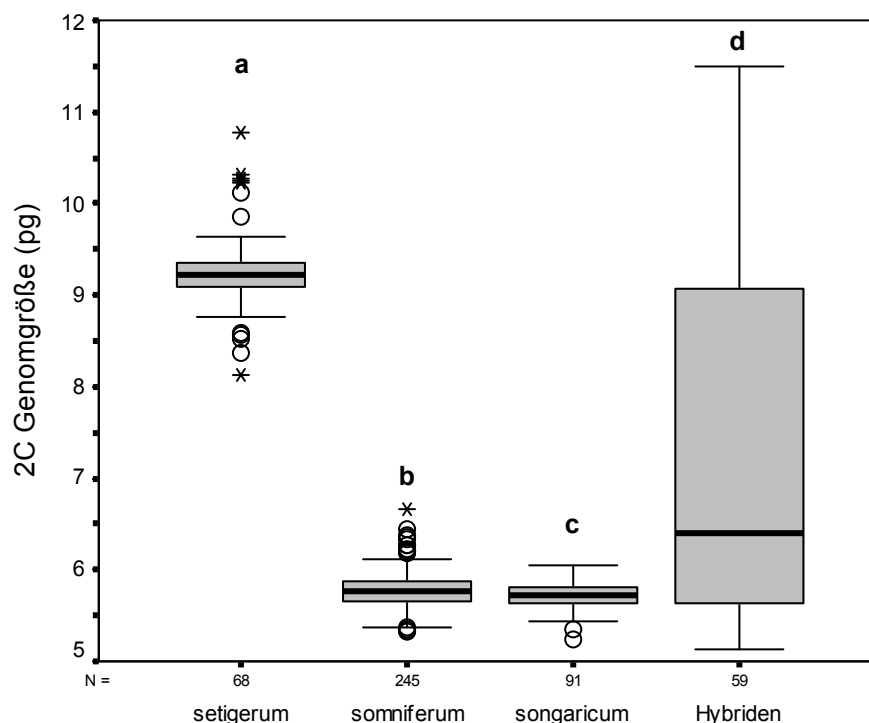


Abb. 26: Box & Whisker Plot der 2C Genomgröße in pg. Werte gruppiert nach der Zugehörigkeit zu den entsprechenden Unterarten und Hybriden. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) nach dem Post-Hoc Test (Tamhane) der ANOVA.

3.3 Phytochemische Analysen

Um die qualitative und quantitative Zusammensetzung der fünf Hauptalkaloide (Morphin, Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin) innerhalb der 300 Akzessionen zu evaluieren, wurde mit der Hochdruckflüssigchromatographie (HPLC) gearbeitet. Die Reihenfolge der Elution der zu untersuchenden Substanzen und deren Retentionszeiten sind exemplarisch an der Akzession ID07604 wiedergegeben (Abb. 27). So verlässt Morphin die Säule nach ca. 12 min, gefolgt von Codein (nach etwa 24 min), Thebain (32 min), Papaverin (33 min) und Noscapin (42 min). Die Identifizierung der einzelnen Hauptalkaloide erfolgte anhand ihrer Retentionszeiten und ihrer charakteristischen UV-Spektren. Papaverin konnte in keinem der drei Substanzgemische der Akzession ID07604 festgestellt werden. In Bezug auf alle 300 Akzessionen konnten einige festgestellt werden, in denen Papaverin, Thebain bzw. Noscapin fehlten. Morphin sowie Codein konnten dagegen in allen Proben detektiert werden. In den abgebildeten Chromatogrammen (Abb. 27) aller drei Mischproben ist ersichtlich, dass Unterschiede in der Peakgröße von Codein bestehen. Außerdem ist in einer Probe Thebain detektierbar, während es in den anderen beiden Proben nicht vorhanden ist. Es bestehen demnach zwischen den einzelnen Mischproben einer Akzession quantitative wie auch qualitative Unterschiede in der Alkaloidzusammensetzung.

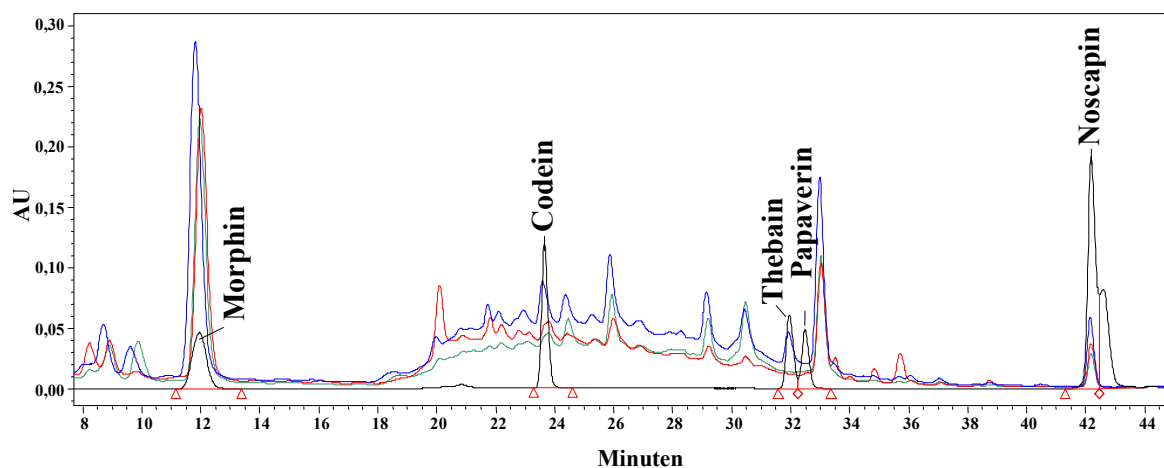


Abb. 27: Chromatogramme der drei Mischproben einer Akzession (ID07604) und des Standardgemisches bestehend aus Morphin, Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin übereinander gelegt.

3.3.1 Verteilung der fünf Hauptalkaloide

In Bezug auf die quantitative Zusammensetzung der fünf Hauptalkaloide kann eine große Variabilität innerhalb der untersuchten Akzessionen festgestellt werden. Der Morphingehalt

schwankt zwischen 363,00 und 17.749,05 µg/g Trockensubstanz (TS) im Jahr 2005, gefolgt von deutlich höheren Werten 2006 (978,10 bis 22.575,20 µg/g TS). Für das letzte Untersuchungsjahr konnten zwischen 573,30 und 13.554,94 µg/g TS gemessen werden (Tab. 15). In den ersten beiden Untersuchungsjahren konnten, bis auf wenige Ausfälle aufgrund zu starken Pilzbefalls, alle 300 Akzessionen beprobt werden. Im letzten Untersuchungsjahr (2007) erfolgte dagegen eine Auswahl von 40 Akzessionen, die das gesamte Spektrum der bislang beobachteten Alkaloidgehalte abdeckte (Akzessionen mit hohem, mittlerem und niedrigem Alkaloidgehalt).

Zwischen dem Gesamtalkaloidgehalt und dem Gehalt an Morphin besteht eine signifikante Korrelation (Tab. 16). Der Korrelationskoeffizient beträgt für das Jahr 2005 0,926 ($P < 0,001$) und für das darauf folgende Jahr 0,918 ($P < 0,001$). Daher ist für den Gesamtalkaloidgehalt ein ähnliches Muster wie bei Morphin zu beobachten. Für die übrigen Hauptalkaloide kann anhand der Minimal- und Maximalwerte kein solcher Trend festgestellt werden.

Tab. 15: Minimaler und maximaler Gehalt an den Hauptalkaloiden sowie des errechneten Gesamtalkaloidgehaltes, innerhalb der untersuchten Akzessionen in den drei Anbaujahren. (TS – Trockensubstanz)

Alkaloide	2005		2006		2007	
	Minimaler Gehalt (µg/g TS)	Maximaler Gehalt (µg/g TS)	Minimaler Gehalt (µg/g TS)	Maximaler Gehalt (µg/g TS)	Minimaler Gehalt (µg/g TS)	Maximaler Gehalt (µg/g TS)
Codein	6,01	3.595,13	3,00	2.718,39	37,82	2.827,96
Morphin	363,00	17.749,05	978,10	22.575,20	573,30	13.554,95
Noscapin	0,00	5.947,52	0,00	6.641,89	0,00	6.637,92
Papaverin	0,00	3.151,21	0,00	2.817,48	3,79	3.607,48
Thebain	0,02	2.797,36	0,35	2.942,29	1,27	2.574,87
Gesamt	683,32	25.034,84	1.609,49	25.338,55	1.126,21	18.749,14

Tab. 16: Pearson Korrelationskoeffizient (Korr. Koeff.) zwischen den Hauptalkaloiden untereinander im Untersuchungsjahr 2006. (Sig. – Signifikanz)

		C	M	N	P	T	Gesamt
Codein (C)	Korr. Koeff.	1	0,231	0,232	0,284	0,480	0,432
	Sig. (2-seitig)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Morphin (M)	Korr. Koeff.	0,231	1	0,208	0,163	0,207	0,918
	Sig. (2-seitig)	0,000		0,000	0,005	0,000	0,000
Noscapin (N)	Korr. Koeff.	0,232	0,208	1	0,368	0,031	0,506
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,000		0,000	0,588	0,000
Papaverin (P)	Korr. Koeff.	0,284	0,163	0,368	1	0,108	0,407
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,005	0,000		0,063	0,000
Thebain (T)	Korr. Koeff.	0,480	0,207	0,031	0,108	1	0,342
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,000	0,588	0,063		0,000
Gesamtgehalt	Korr. Koeff.	0,432	0,918	0,506	0,407	0,342	1
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Der größte Anteil an untersuchten Mustern weist 2006 einen Gesamtalkaloidgehalt zwischen 3.000 und 10.000 $\mu\text{g/g}$ TS auf (Abb. 28). Insgesamt können drei Akzessionen mit einem sehr hohen Gehalt dokumentiert werden (ID07656, ID07418 und ID07781). ID07656 weist in den Analysen von 2006 und 2007 für den Gesamtalkaloidgehalt Werte von ca. 42.000 $\mu\text{g/g}$ TS auf, wurde aber nicht in Tabelle 15 integriert, da für 2005 keine Messungen an dieser Akzession durchgeführt werden konnten. Etwa 30 Muster befinden sich in einem Bereich um 2.000 $\mu\text{g/g}$ TS.

In Tabelle 15 wird deutlich, dass die Maximalwerte für Morphin im zweiten Anbaujahr deutlich höher sind als im vorgegangenen. Ein durchgeführter t-Test ergab, dass sich beide Jahre hinsichtlich der Gehalte an Morphin, Thebain, Noscapin und bezüglich des Gesamtalkaloidgehaltes signifikant ($P < 0,01$) voneinander unterscheiden.

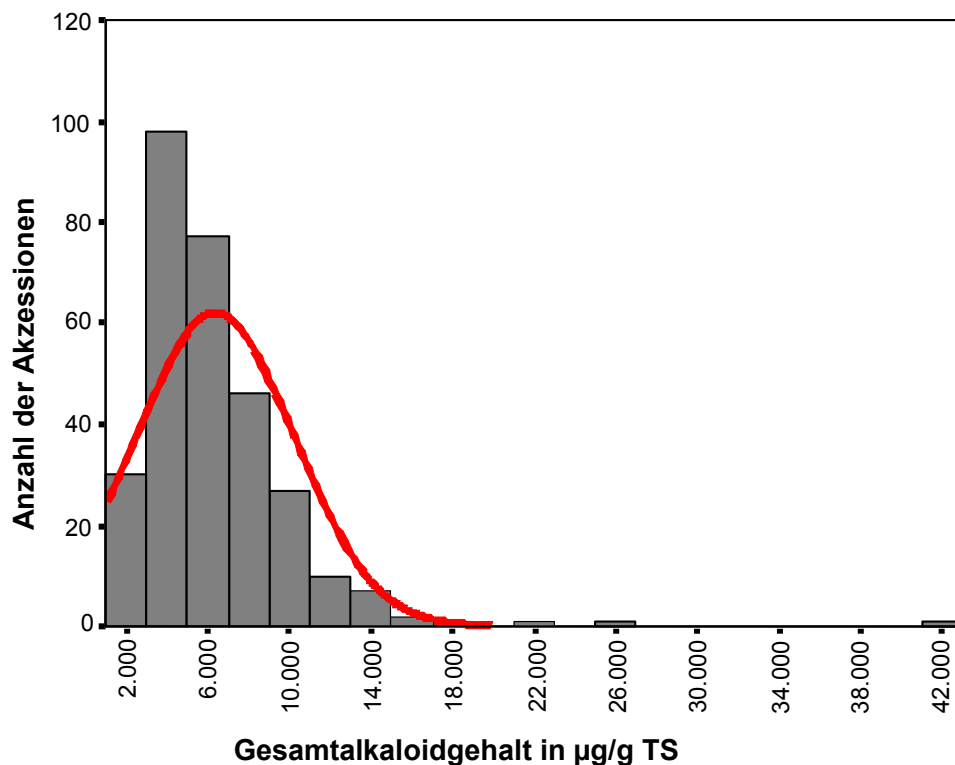


Abb. 28: Häufigkeitsverteilung des Gesamtalkaloidgehaltes von allen 300 Akzessionen im Jahr 2006. (TS – Trockensubstanz)

In 86,5% der Akzessionen können höhere Werte hinsichtlich des Gesamtalkaloidgehaltes im zweiten Anbaujahr festgestellt werden. Für Morphin sind es 89,7% der Muster, die 2006 höhere Gehalte im Vergleich zum ersten Anbau aufweisen. Hinsichtlich des Noscapingehaltes konnten 81,5% und in Bezug auf den Thebaingehalt 61,2% der Akzessionen 2006 mit höheren Werten verzeichnet werden. Codein und Papaverin zeigen dagegen kein eindeutiges Muster im Vergleich der beiden Untersuchungsjahre.

Um einen Überblick über das Verhalten einzelner Akzessionen hinsichtlich des Morphingehaltes und des Gesamtalkaloidgehaltes im Vergleich des ersten und zweiten Anbaujahres zu erhalten, wurden exemplarisch 10 Muster ausgewählt. Diese zehn repräsentieren einen Querschnitt durch alle 300 Akzessionen. Auffällig in vielen Akzessionen ist die hohe Standardabweichung sowohl im Gesamtalkaloid- als auch im Morphingehalt (Abb. 29). Einige Muster wie ID07418, ID07680 und ID07701 zeigen einen deutlichen Anstieg im Gehalt an Morphin im Jahr 2006 im Vergleich zum vorangegangenen Anbaujahr. Andere Akzessionen wie ID07248 und ID07765 weisen dagegen 2006 geringere Werte auf. Ein ähnliches Bild kann für den Gesamtalkaloidgehalt gezeigt werden.

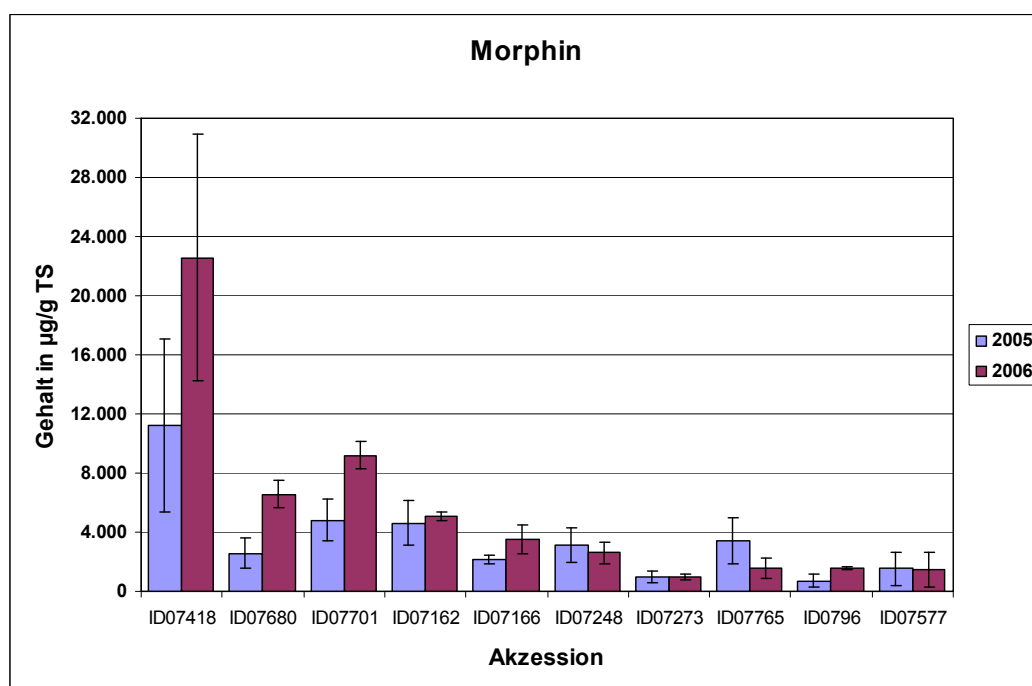


Abb. 29: Vergleich des Morphingehaltes in µg/g TS (Trockensubstanz) in den Anbaujahren 2005 und 2006 an 10 ausgewählten Akzessionen.

Die quantitative Zusammensetzung der Hauptalkaloide variiert zwischen den Analysen in den Jahren 2005 und 2006, wie in der Aufstellung der einzelnen Alkaloidgehalte in den Tabellen A7-A9 (Anhang) ersichtlich wird. Einige Akzessionen wie ID07418 und ID07701 zeigen einen starken Anstieg des Noscapingehaltes im zweiten Untersuchungsjahr im Vergleich zum Vorjahr, während ID07765 zum Beispiel einen niedrigeren Wert aufweist (Abb. 30, 31). In ID07248 ist sowohl ein Absinken des Codein- als auch des Papaveringehaltes in 2006 zu beobachten. Ähnliches ist für den Thebaingehalt in ID07162 zu verzeichnen.

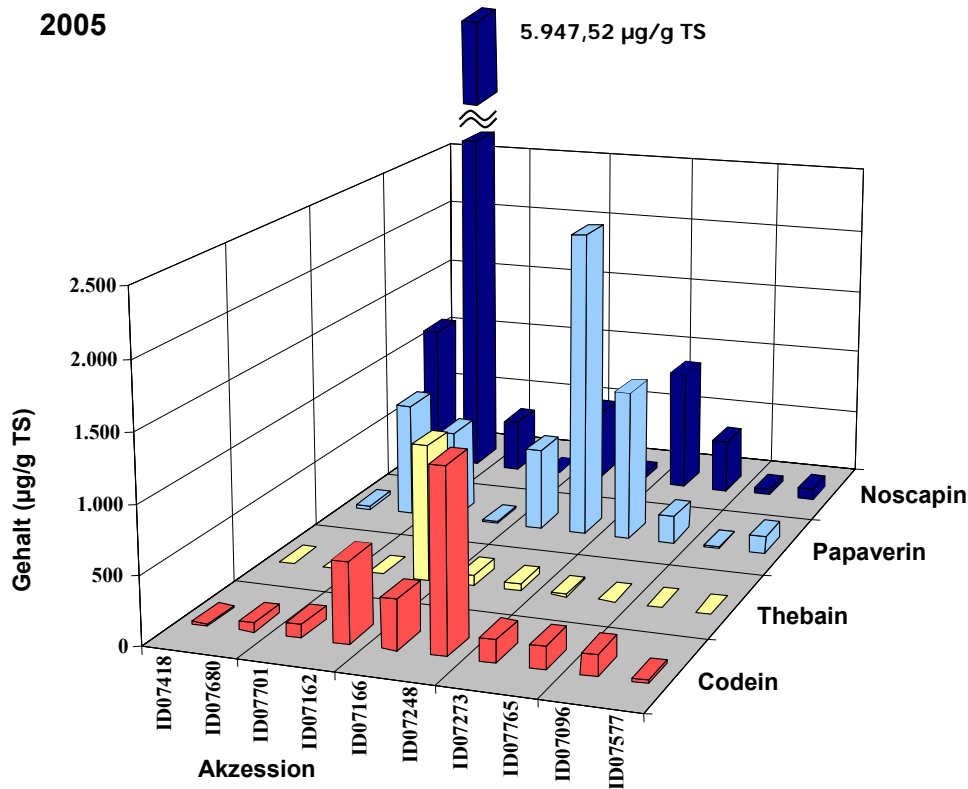


Abb. 30: Verteilungsmuster von Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin exemplarisch an 10 Akzessionen für das Jahr 2005. (TS – Trockensubstanz)

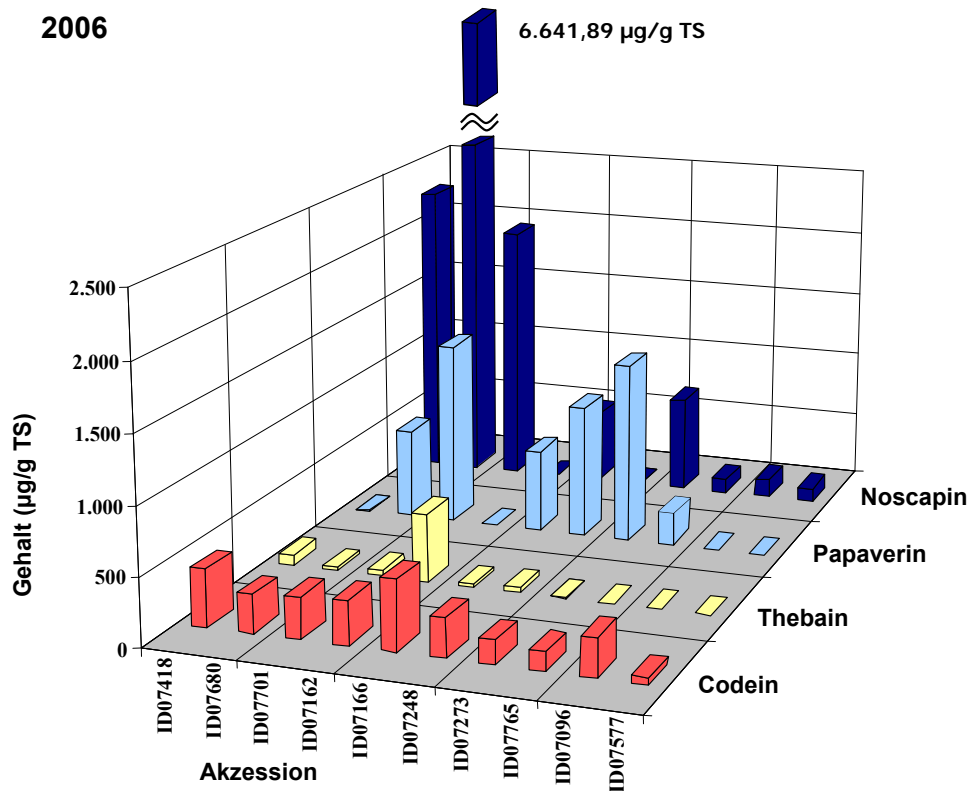


Abb. 31: Verteilungsmuster von Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin exemplarisch an 10 Akzessionen für das Jahr 2006. (TS – Trockensubstanz)

Wie schon erwähnt, besteht eine starke Korrelation zwischen dem Morphin- und dem Gesamtalkaloidgehalt (Tab. 16), während der Korrelationskoeffizient für Codein, Thebain, Noscapin und Papaverin mit dem Gesamtalkaloidgehalt Werte zwischen 0,3 und 0,5 aufweist. Zwischen Codein und Thebain besteht eine schwache statistische Beziehung ($r = 0,480/P < 0,01$). Eine solche Korrelation kann für die anderen Hauptalkaloide dagegen nicht nachgewiesen werden.

In fast allen Akzessionen ist Morphin das mengenmäßig häufigste Alkaloid. In allen drei Untersuchungsjahren konnten jedoch insgesamt neun Muster festgestellt werden, bei denen eines der vier anderen Hauptalkaloide in einer höheren Konzentration als Morphin vorkommt. Auffällige Akzessionen dieser Art sind im ersten Anbaujahr ID07273 und ID07848 mit einem sehr hohen Gehalt an Papaverin. In ID07218 wurden dabei nur 997,97 $\mu\text{g/g}$ TS Morphin nachgewiesen; das mengenmäßig häufigste Alkaloid ist Codein (1.391,79 $\mu\text{g/g}$ TS) dicht gefolgt von Papaverin (1.379,70 $\mu\text{g/g}$ TS). In ID07345 konnte ebenfalls ein größerer Codeinanteil als Morphin detektiert werden. Zu nennen sind außerdem ID07115 sowie ID07626 und ID07680, bei denen das mengenmäßig häufigste Alkaloid Thebain bzw. Noscapin ist. ID07626 und ID07680 wiesen auch im Jahr 2006 einen höheren Noscapin- als Morphingehalt auf. Im zweiten Anbaujahr konnten drei Akzessionen (ID07113I, ID07273, ID07274) mit einem hohen Papaveringehalt ermittelt werden. Die hinsichtlich des Papaverins 2005 auffälligen Akzessionen ID07218 und ID07848 zeigten 2006 wieder hohe Gehalte, die Werte lagen allerdings geringfügig unter denen des Morphins. Unter den 40 untersuchten Mustern des Jahres 2007 konnten vier Akzessionen (ID07113I, ID07218, ID07273 und ID07848) mit dem mengenmäßig häufigsten Alkaloid Papaverin sowie ID07680 mit der höchsten Noscapinkonzentration bestimmt werden. Für die bezüglich des Noscapingehaltes in den ersten beiden Jahren auffällige Akzession ID07626 liegen 2007 keine Werte vor, ersichtlich in der Aufstellung der einzelnen Alkaloidgehalte in Tabelle A8 (Anhang).

Insgesamt konnte eine hohe Variabilität in der quantitativen Zusammensetzung der Alkaloide innerhalb und zwischen den Mustern sowie im Vergleich der Anbaujahre festgestellt werden.

3.3.2 Korrelationen zwischen den Hauptalkaloiden und morphologischen Merkmalen

Zwischen morphologischen Merkmalen wie Pflanzen-, Blüten- und Filamentfarbe, Wuchshöhe, Samenertrag pro Kapsel sowie Anzahl der Narbenstrahlen und den Alkaloidgehalten bestehen nur schwache Korrelationen. In diesem Fall sind die Korrelationskoeffizienten nicht größer als 0,48. In den Tabellen 17, 18 sind exemplarisch

einige Korrelationen mit morphologische Kriterien für das Jahr 2006 aufgelistet. In der erstgenannten Tabelle befinden sich dabei metrische Daten wie Wuchshöhe oder Anzahl der Narbenstrahlen. In Tabelle 18 sind dagegen nicht metrischen Daten resultierend aus den verschiedenen Boniturnoten wie der Pflanzenfarbe oder der Kapselöffnung zu finden.

Tab. 17: Pearson Korrelationskoeffizient (Korr. Koeff.) zwischen den Hauptalkaloiden und ausgewählten morphologischen Merkmalen im Untersuchungsjahr 2006. (Sig. – Signifikanz)

		C	M	N	P	T	Gesamt
Wuchshöhe	Korr. Koeff.	-0,178	-0,117	-0,088	-0,399	-0,025	-0,193
	Sig. (2-seitig)	0,002	0,043	0,130	0,000	0,672	0,001
Samenertrag pro Kapsel	Korr. Koeff.	-0,163	-0,195	-0,207	-0,459	-0,096	-0,304
	Sig. (2-seitig)	0,005	0,001	0,000	0,000	0,097	0,000
Anzahl der Narbenstrahlen	Korr. Koeff.	-0,056	0,088	0,008	-0,159	0,013	0,046
	Sig. (2-seitig)	0,337	0,130	0,884	0,006	0,820	0,432

Tab. 18: Spearman Rang Korrelationskoeffizient (Korr. Koeff.) zwischen den Hauptalkaloiden und ausgewählten morphologischen Merkmalen im Untersuchungsjahr 2006.

		C	M	N	P	T	Gesamt
Pflanzenfarbe	Korr. Koeff.	0,262	0,228	0,225	0,456	0,171	0,348
	Sig. (2-seitig)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
Anthocyan in den Knospen	Korr. Koeff.	-0,137	-0,076	-0,144	-0,417	-0,046	-0,191
	Sig. (2-seitig)	0,018	0,191	0,013	0,000	0,428	0,001
Blütenfarbe	Korr. Koeff.	0,140	0,179	0,180	0,474	0,084	0,291
	Sig. (2-seitig)	0,017	0,002	0,002	0,000	0,153	0,000
Farbe der Filamente	Korr. Koeff.	0,096	-0,088	-0,012	0,323	-0,081	0,005
	Sig. (2-seitig)	0,100	0,134	0,836	0,000	0,165	0,935
Kapselöffnung	Korr. Koeff.	0,007	0,229	0,111	0,458	-0,010	0,270
	Sig. (2-seitig)	0,902	0,000	0,061	0,000	0,872	0,000

(C – Codein, M – Morphin, N – Noscapin, P – Papaverin, T – Thebain; Sig. – Signifikanz)

Bisher wurde nur der Zusammenhang zwischen morphologischen Einzelmerkmalen und dem Alkaloidgehalt betrachtet. Im Folgenden wird versucht, den Gehalt der Hauptalkaloide mit der Gesamtblütenfarbe, bestehend aus Blüten- und Basalfleckfarbe in Verbindung zu setzen. Insgesamt können 13 solcher Blüten-Basalfleckfarben-Kombinationen (Blütenfarbenklassen) festgestellt werden, angefangen bei rein weißen über rosa-weiße, rosa-violette bis hin zu violett-dunkelvioletten Blüten (Tab. 5, S. 17). Pflanzen mit rosa-dunkelvioletten (Blütenfarbenklasse 6), rot-weißen (7), rot-violetten (8) oder hellviolett-violetten (10) Blüten besitzen tendenziell einen höheren Gehalt an Morphin (Abb. 32). Der Papaveringehalt kann dagegen in Akzessionen der Blütenfarbenklassen 9-13 sehr hoch sein, weist dafür aber eine sehr große Variationsbreite auf. Vergleichbares ist bezüglich des Noscapingehalt zu sagen. Bezüglich des Codeingehaltes konnte in den Kapseln weiß blühender Pflanzen ebenfalls eine hohe Variabilität festgestellt werden. Der Gehalt an Thebain (nicht gezeigt) ergab eine dem

Morphin und dem Codein ähnliche Verteilung. Insgesamt unterscheiden sich die Blütenfarbenklassen hinsichtlich der Konzentration der Hauptalkaloide nicht signifikant voneinander.

Abschließend kann gesagt werden, dass zwischen den untersuchten morphologischen Merkmalen und dem Gehalt an den fünf Hauptalkaloiden keine starken signifikanten Korrelationen bestehen. So ist es nicht möglich anhand auffälliger morphologischer Kriterien eine Aussage über den Alkaloidgehalt zu treffen.

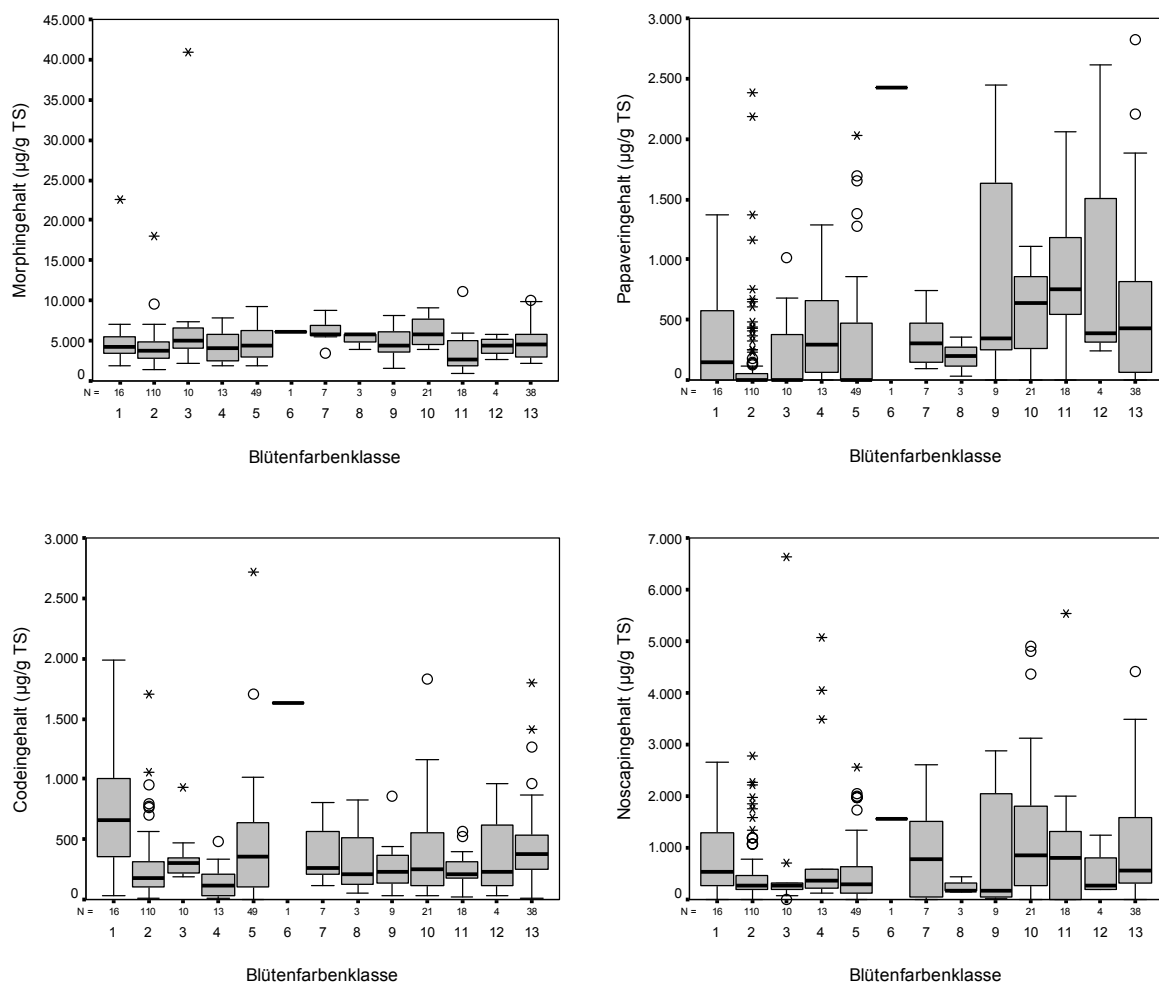


Abb. 32: Box & Whisker Plot der Gehalte an Morphin, Papaverin, Codein und Noscapin gruppiert nach dem Auftreten verschiedener Blüten-Basalfleckfarben-Kombinationen. (TS – Trockensubstanz).

3.3.3 Alkaloidgehalte im Kontext der infraspezifischen Klassifikation

Der Papaveringehalt in den Akzessionen des Borstenmohns ist signifikant von dem der Kulturformen verschieden. Es werden meist höhere Werte innerhalb der subsp. *setigerum*

gemessen (Abb. 33). Im Gegensatz dazu kann für den Morphingehalt der umgekehrte Trend festgestellt werden. So wurden in dieser Unterart niedrigere Gehalte ermittelt.

Die Gruppe der potentiellen Hybriden nimmt auch hier eine Zwischenstellung ein, lässt sich aber anhand der Ergebnisse des Post Hoc Testes eher den Kulturformen zuordnen. Der Hauptanteil der Variabilität liegt innerhalb der verglichenen Gruppen, so dass die ermittelten Gehalte nicht als Unterscheidungsmerkmal genutzt werden können.

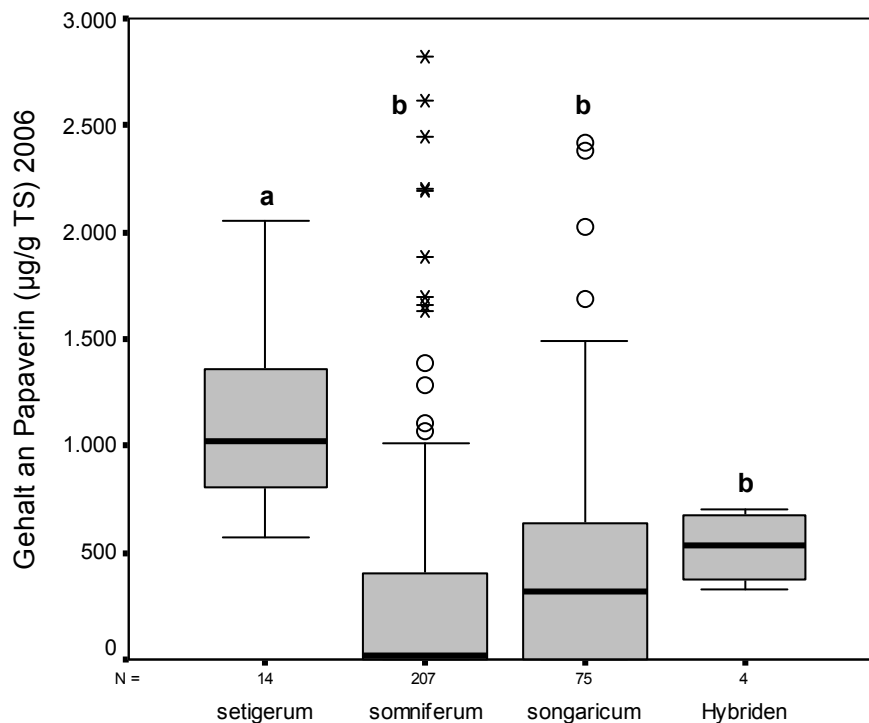


Abb. 33: Verteilung des Papaverins innerhalb der Unterarten. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) nach dem Post-Hoc Test (Tamhane) der ANOVA.

Abbildung 34 zeigt den Gesamtalkaloidgehalt, gruppiert nach den vier Convarietäten, der Unterart *setigerum* und der Gruppe der Hybriden. Interessant ist, dass sich hinsichtlich des Alkaloidgehaltes ein gegensätzliches Bild zu der ermittelten Tausendkornmasse der einzelnen Gruppen ergibt (Abb. 15, S. 42). So weisen die Convarietäten, die Schüttmohn enthalten (convar. *alefeldii*, convar. *orientale*) tendenziell höhere Gesamtalkaloidgehalte als die Schließmohn (convar. *somniferum*, convar. *rothmaleri*) auf.

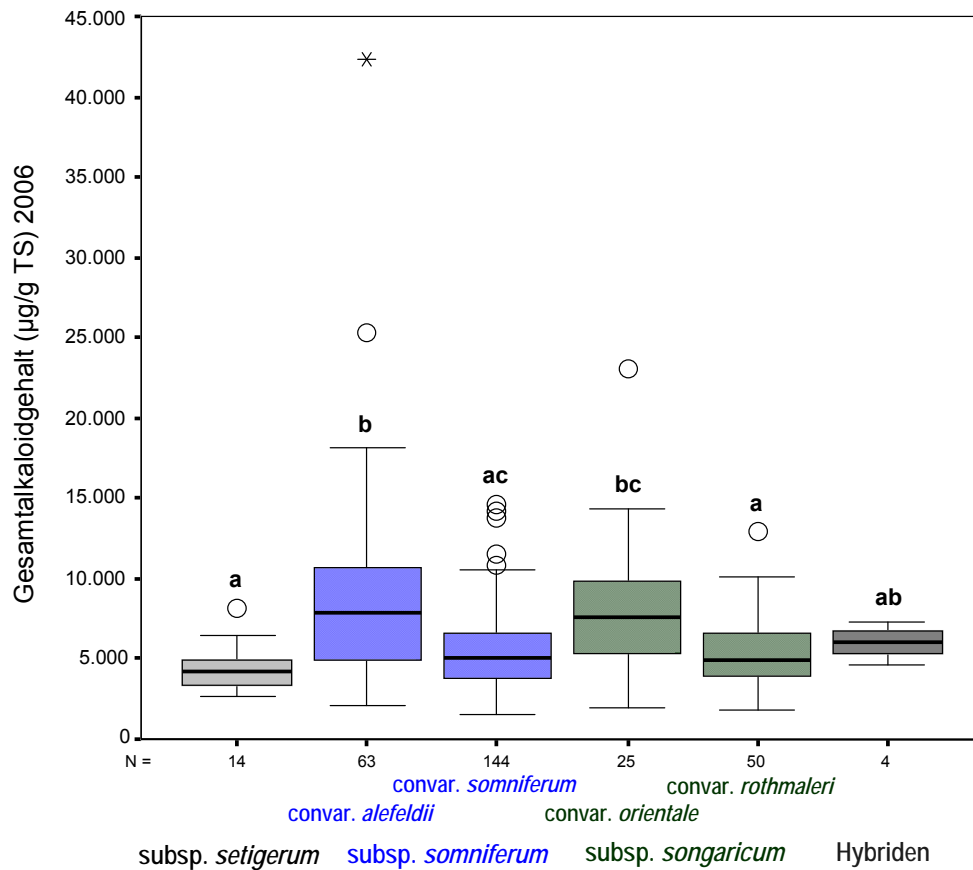


Abb. 34: Verteilung des Gesamtalkaloidgehaltes 2006. Verschiedene Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede ($P < 0,05$) nach dem Post-Hoc Test (Tamhane) der ANOVA.

Basierend auf dem Gehalt der einzelnen Hauptalkaloide (Morphin, Codein, Thebain, Papaverin und Noscapin) wurde in verschiedene Chemotypen unterschieden. Verglichen werden zwei Herangehensweisen bezogen auf den Prozentsatz der Trockensubstanz wie auch auf den des Gesamtalkaloidgehaltes. Zur Verdeutlichung dieser Einteilungen wurde eine repräsentative Auswahl von 10 Akzessionen verwendet. Zwei Muster (ID07273, ID07248) sind dabei dem Borstenmohn (subsp. *setigerum*) zuzuordnen. Die übrigen sind Vertreter der Kulturformen (subsp. *somniferum*, *songaricum*). Die aufgeführten Akzessionen sind entsprechend ihrem Gesamtalkaloidgehalt von 2006 aufsteigend angeordnet (Tab. 19). Es lassen sich drei Gruppen unterscheiden: niedriger (ID07577, ID0796), mittlerer und hoher Gehalt (ID07701, ID07418). Beim Vergleich der Anbaujahre wird bei vier Akzessionen (ID07166, ID07680, ID07701 und ID07418) das schon besprochene Verteilungsmuster deutlich. So sind die Werte für den Gesamtalkaloidgehalt 2006 meist höher als in den anderen beiden Jahren. Die noch nicht genannten Akzessionen zeigen dagegen in dem betreffenden Jahr einen niedrigeren Wert im Vergleich zu 2005 bzw. 2007.

Das Hauptaugenmerk bei den verschiedenen Herangehensweisen zur Einteilung in

Chemotypen, symbolisiert durch die Buchstabenkürzel der einzelnen Alkaloide, liegt dabei auf der Konstanz der Zuweisung dieser in allen drei Anbaujahren. Die graue Markierung kennzeichnet Proben, in denen Unterschiede zwischen den Jahren zu verzeichnen waren.

Tab. 19: Zusammenstellung des Gesamtalkaloidgehaltes (GG) der ausgewählten zehn Akzessionen in allen drei Untersuchungsjahren. Aufsteigend nach dem Gehalt 2006 geordnet. (TS – Trockensubstanz)

	2005	2006	2007
	GG µg/g TS	GG µg/g TS	GG µg/g TS
ID07577	1.786,74	1.609,05	2.665,75
ID0796	933,94	1.999,66	2.367,16
ID07765	4.200,12	2.049,17	6.097,29
ID07273	3.246,88	3.240,93	4.293,08
ID07248	6.892,22	3.913,02	4.280,73
ID07166	3.751,30	5.208,23	3.768,83
ID07162	6.249,28	5.895,06	4.447,60
ID07680	5.967,93	12.936,98	18.749,14
ID07701	9.460,12	14.200,30	11.604,39
ID07418	12.344,70	25.338,55	13.063,83

Es können nur zwei Akzessionen (ID07273, ID07418), die in ihrem Chemotyp in allen drei Anbaujahren konstant sind, festgestellt werden (Tab. 20). Pflanzen der Akzession ID07273 wiesen darüber hinaus einen höheren Papaverin- als Morphingehalt auf, hervorgehoben durch eine blaue Markierung in der Tabelle. Dieses Verhalten konnte in allen drei Untersuchungsjahren beobachtet werden und trat meist bei Vertretern der subsp. *setigerum* auf.

Tab. 20: Chemotypen, basierend auf dem Prozentsatz des Hauptalkaloides an der Trockensubstanz (>0,05% TS), von zehn Akzessionen in den drei Untersuchungsjahren. (blaue Markierung: Papaveringehalt höher als Morphin)

	2005			2006			2007		
	ID07577	M			M			M	
ID0796	M			M			M	C	
ID07765	M			M			M		N P
ID07273	M		N P	M		N P	M		N P
ID07248	M	C		P	M		P	M	
ID07166	M		N P	M	C		N P	M	
ID07162	M	C	T		M		T	M	C T
ID07680	M		N P	M		N P	M	C	N P
ID07701	M		P	M		N P	M		N P
ID07418	M		N	M		N	M		N

(M - Morphin, C - Codein, T - Thebain, N - Noscapin, P - Papaverin)

Mit dem für Tabelle 21 verwendeten 2. Berechnungsansatz, bezogen auf den Prozentsatz >5% von der berechneten Gesamtalkaloidmenge, für die Definition der Chemotypen können

innerhalb dieser Auswahl fünf Akzessionen (ID0796, ID07273, ID07162, ID07680, ID07418) verzeichnet werden, die über die Jahre in ihrem Chemotyp konstant sind. Innerhalb aller 300 Akzessionen weisen 50% einen konstanten Chemotyp auf.

Tab. 21: Chemotypen, basierend auf dem Prozentsatz des Hauptalkaloides an der berechneten Gesamtalkaloidmenge (>5% GG), von zehn ausgewählten Akzessionen in den drei Untersuchungsjahren. (blaue Markierung: Papaveringehalt höher als Morphin)

	2005			2006			2007					
ID07577	M		P	M		N	M	C	T	P		
ID0796	M	C	N	M	C	N	M	C		N		
ID07765	M		N	P	M	C	N	P	M	C	N	P
ID07273	M	C	N	P	M	C	N	P	M	C	N	P
ID07248	M	C		P	M	C		P	M			P
ID07166	M	C	N	P	M	C	N	P	M		N	P
ID07162	M	C	T		M	C	T		M	C	T	
ID07680	M		N	P	M		N	P	M		N	P
ID07701	M		N	P	M		N		M	C	N	P
ID07418	M		N		M		N		M		N	

(M - Morphin, C - Codein, T - Thebain, N - Noscapin, P - Papaverin)

In Tabelle 22 wurden die Alkaloide aufgelistet, deren Prozentsatz >10% des berechneten Gesamtalkaloidgehaltes betrug. Wie im ersten Berechnungsansatz, basierend auf dem prozentualen Anteil des Alkaloids an der Trockensubstanz (Tab. 20), wurden unter den 10 exemplarisch ausgewählten Akzessionen nur zwei (ID07273, ID07166) gefunden, die in allen drei Untersuchungsjahren einen konstanten Chemotyp aufwiesen (Tab. 22).

Tab. 22: Chemotypen, basierend auf dem Prozentsatz des Hauptalkaloides an der berechneten Gesamtalkaloidmenge (>10% GG), von zehn ausgewählten Akzessionen in den drei Untersuchungsjahren. (blaue Markierung: Papaveringehalt höher als Morphin)

	2005			2006			2007					
ID07577	M			M			M	C		P		
ID0796	M	C		M	C		M	C		N		
ID07765	M			M			P	M		N	P	
ID07273	M		N	P	M		N	P	M		N	P
ID07248	M	C		P	M		P	M			P	
ID07166	M		N	P	M		N	P	M		N	P
ID07162	M		T		M			M	C	T		
ID07680	M			P	M		N	P	M		N	P
ID07701	M		N	P	M		N		M		N	
ID07418	M				M			M			N	

(M - Morphin, C - Codein, T - Thebain, N - Noscapin, P - Papaverin)

Aufgrund der hohen Variabilität der Alkaloidgehalte ist eine stabile Einteilung in Chemotypen über mehrere Jahre nicht möglich. Hinsichtlich der infraspezifischen Klassifikation bestehen signifikante Gruppenunterschiede im Gehalt an Papaverin zwischen

dem Borstenmohn und den Kulturformen. Die Einzelwerte können allerdings nicht als zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal genutzt werden.

3.4 Molekulare Untersuchungen

Mittels Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) wurde der Zusammenhang zwischen der existierenden morphologischen, infraspezifischen Klassifikation und der phylogenetischen Abstammung und Verwandtschaft der einzelnen Akzessionen untersucht. Des Weiteren wurde die genetische Diversität von sieben Akzessionen analysiert.

3.4.1 Einordnung innerhalb der Gattung *Papaver*

Für die Untersuchungen im Rahmen der Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Gattung *Papaver* konnten 480 Fragmente mit einer Größe zwischen 80 und 400 bp verrechnet werden. Nur zwei der detektierten Banden waren monomorph.

Im ungewurzelten Neighbor-joining Baum, basierend auf den mit PAUP* (SWOFFORD 2002) ermittelten Nei & Li Distanzen ist eine deutliche Zweiteilung erkennbar (Abb. 35). Innerhalb des unteren Teils befinden sich die in die Untersuchung einbezogen 29 Akzessionen von *P. somniferum*. Die Kulturformen (subsp. *somniferum* und *songaricum*) sind deutlich von den tetraploiden Borstenmohnen abgegrenzt. Beide Gruppierungen stehen mit einer Bootstrapunterstützung von 100% den Vertretern der anderen *Papaver*-Arten im zweiten großen Teilabschnitt gegenüber. Unter diesen befindet sich auch *P. glaucum*. Diese Art wird derselben Sektion *Papaver* zugeordnet wie *P. somniferum*. Nach Angaben von CAROLAN et al. (2006) erwies sich diese aber als nicht monophyletisch. Mit einer Unterstützung von 61% steht *P. glaucum* wiederum allen verbleibenden Arten gegenüber. Bei Betrachtung der oberen Hälfte des Phylogramms stellt man nochmals eine Zweiteilung fest. Diese beiden großen Cluster weisen allerdings keine statistische Unterstützung auf. Gesichert sind nur die Gruppierungen der Arten nach den einzelnen Sektionen wie *Meconella* im oberen Teil der Abbildung. Dieses sehr stabile Cluster enthält *P. nudicaule*, *P. radicum* und *P. croceum* als Schwesterngruppe zur Sektion *Argemonidium*. Innerhalb des obersten Clusters können die einzelnen Akzessionen von *P. nudicaule* gut voneinander abgegrenzt werden. Ähnliches kann für *P. orientale* und *P. bracteatum* festgestellt werden. Anders verhält es sich dagegen innerhalb der Kulturformen von *P. somniferum*. Insgesamt lassen sich nur drei Akzessionen (ID071038, ID071039 und ID071040) als Gruppe mit einer Bootstrapunterstützung von 100% stabil von den übrigen Mustern abgrenzen. Zwischen den meisten Akzessionen der Kulturformen konnten nur sehr geringe genetische Distanzen festgestellt werden.

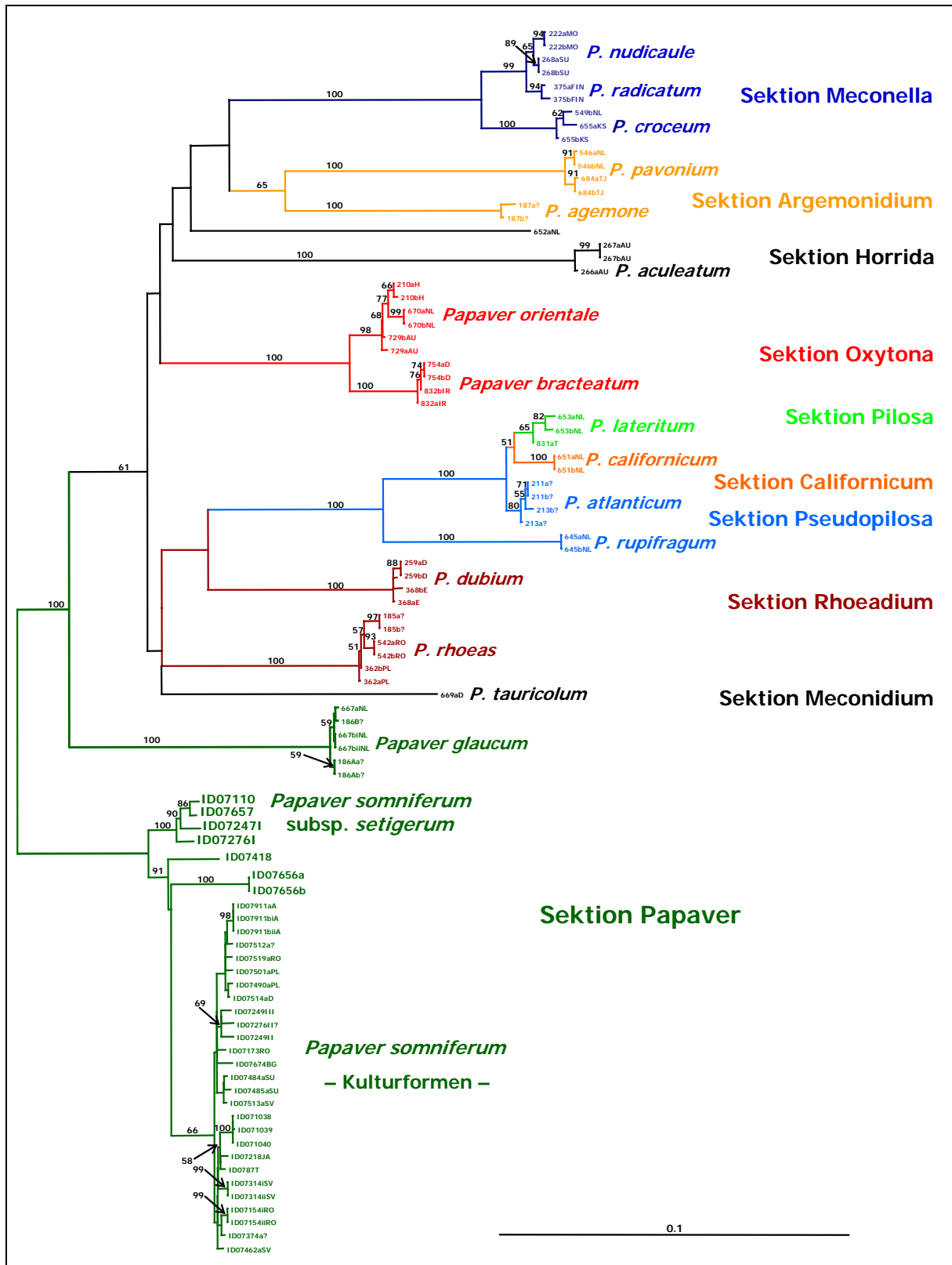


Abb. 35: Ungewurzelter Neighbor-joining (NJ) Baum basierend auf Nei & Li Distanzen der untersuchten Arten der Gattung *Papaver*. Die Werte entlang der Äste geben die Bootstrapunterstützungen für die jeweilige Gruppierung wieder. Die großen Buchstaben und das Fragezeichen symbolisieren die Herkünfte der Akzessionen und sind im Abkürzungsverzeichnis aufgelistet (S. 97). (a/b-Mischproben einer Akzession, i-interne Gelkontrolle)

3.4.2 Verwandtschaftliche Beziehungen innerhalb der Art *Papaver somniferum*

Um Rückschlüsse über Beziehungen aller 300 Akzessionen zueinander ziehen zu können, wurden die Daten dieser mit denen von *P. glaucum* (Sektion *Papaver*) als Außengruppe in die Untersuchungen mit einbezogen. Es konnten 300 Fragmente einer Größe zwischen 80 und 400 bp verrechnet werden. Davon traten 33 Banden in allen Proben auf.

Im Neighbor-joining Baum können drei Cluster deutlich voneinander unterschieden werden (Abb. 36). Zum einen sind die Akzessionen von *P. glaucum* (Außengruppe) zu nennen. Diese weisen eine vergleichsweise große genetische Distanz zu *P. somniferum* auf. Innerhalb dieser zuletzt genannten Art können zwei Gruppen ausgemacht werden. Vertreter der tetraploiden Borstenmohne grenzen sich gut gegliedert von den übrigen meist diploiden Akzessionen ab, während die meisten verbliebenen Muster der Kulturformen eine dichte, wenig strukturierte Ansammlung bilden. In dieser befinden sich auch die Hybriden. Nur zwei Akzessionen heben sich von diesen ab (ID07656, ID07418). Gekennzeichnet sind beide durch den höchsten Alkaloidgehalt. Die Cluster der Außengruppe und der Borstenmohne stellten sich in der Bootstrapanalyse als stabil heraus. Innerhalb der Kulturformen konnte dagegen keine Unterstützung für die einzelnen Gruppierungen festgestellt werden.

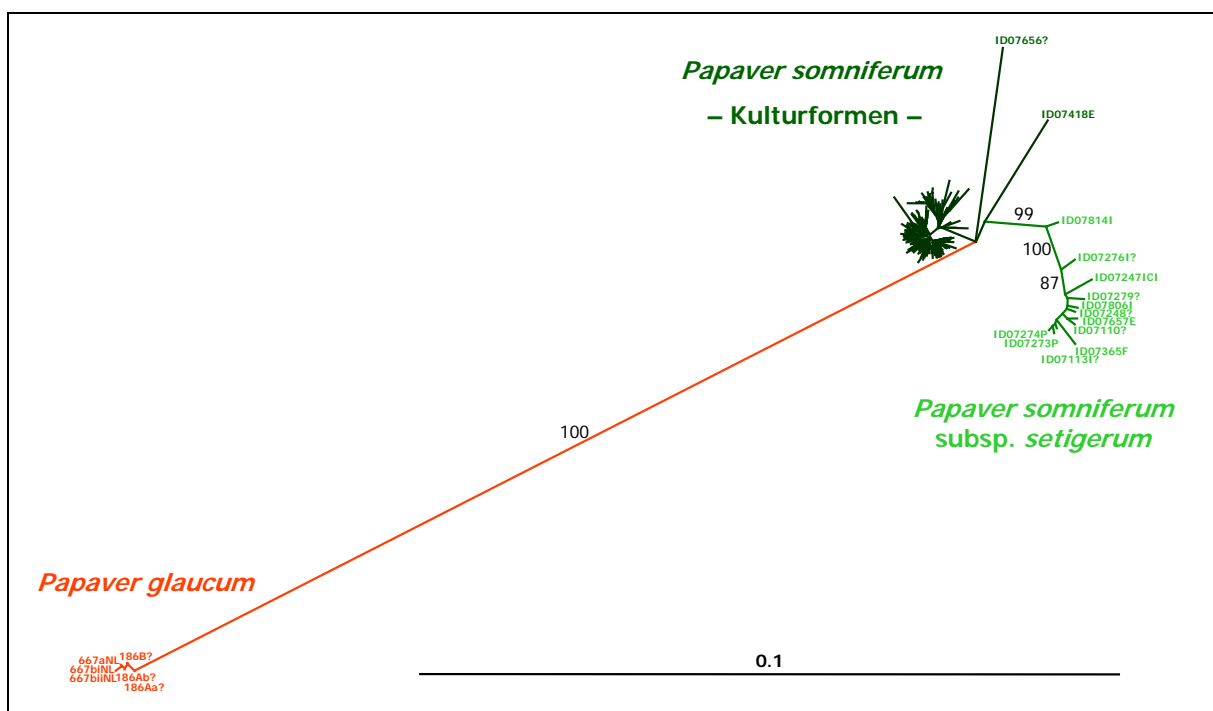


Abb. 36: Neighbor-joining (NJ) Baum der Nei & Li Distanzen für alle 300 Akzessionen (Kulturformen und subsp. *setigerum*) sowie *P. glaucum* als Außengruppe. Werte entlang der Äste geben die Bootstrapunterstützung der jeweiligen Gruppierung wieder. Die großen Buchstaben und das Fragezeichen symbolisieren die Herkünfte der Akzessionen und sind im Abkürzungsverzeichnis aufgelistet (S. 97).

Mit dem Programm Structure wurden die Daten von *P. somniferum* (Borstenmohne und Kulturformen) miteinander verrechnet, um die Anzahl der Untergruppen zu bestimmen. Diese Verrechnung ergab eine deutliche Trennung in zwei Untergruppen. Es handelt sich hierbei um die tetraploiden Borstenmohne und die Kulturformen.

Für die Betrachtung der Struktur innerhalb der subsp. *somniferum* und *songaricum* erfolgte eine Verrechnung ohne die Borstenmohne. Insgesamt konnten 224 Fragmente einer Größe zwischen 80 und 400 bp ausgewertet werden. Ca. 42% der Banden sind monomorph (Tab. 23). Über die Hälfte der polymorphen Fragmente geht allerdings auf das Vorhandensein oder Fehlen einzelner Bande in nur einer Akzession zurück.

Tab. 23: Anzahl monomorpher und polymorpher Banden der Kulturformen. (Akz. – Akzession)

Primer- kombination	Fragmente gesamt	monomorph	polymorph	in einer Akz. vorkommend	nur in einer Akz. fehlend
1	80	22	58	22	15
2	89	45	44	11	10
3	55	27	28	1	8
Total	224	94	130	34	33
%	100	41,96	58,04		29,91

Abbildung 37 zeigt den mit Hilfe des Programms Structure berechneten Ln Likelihood entsprechend der untersuchten Anzahl an Untergruppen (K). Eine Möglichkeit der Bestimmung der Anzahl an Untergruppen ist das Ablesen des Überganges der Kurve in ein Plateau. Dieser ist aus der Abbildung nicht eindeutig abzuleiten. Um Klarheit zu erlangen, wurde nach EVANNO et al. (2005) ΔK bestimmt und gegen die Anzahl potentieller Untergruppen aufgetragen (Abb. 38).

Zu erkennen sind drei höhere Peaks. Der erste befindet sich bei einer Anzahl von zwei Untergruppen. Diese würden einerseits die Akzessionen ID07418 und ID07656 enthalten und andererseits alle übrigen Muster. Diese Trennung konnte schon in Abbildung 36 festgestellt werden. Der höchste Peak befindet sich allerdings bei $K = 10$. Insgesamt sind die Werte von maximal 3 für ΔK sehr niedrig und die Bestimmung der Anzahl an Untergruppen ist dadurch nicht sicher möglich. Auf eine Darstellung der Zugehörigkeit der einzelnen Akzessionen zu diesen 10 Gruppen wurde daher verzichtet.

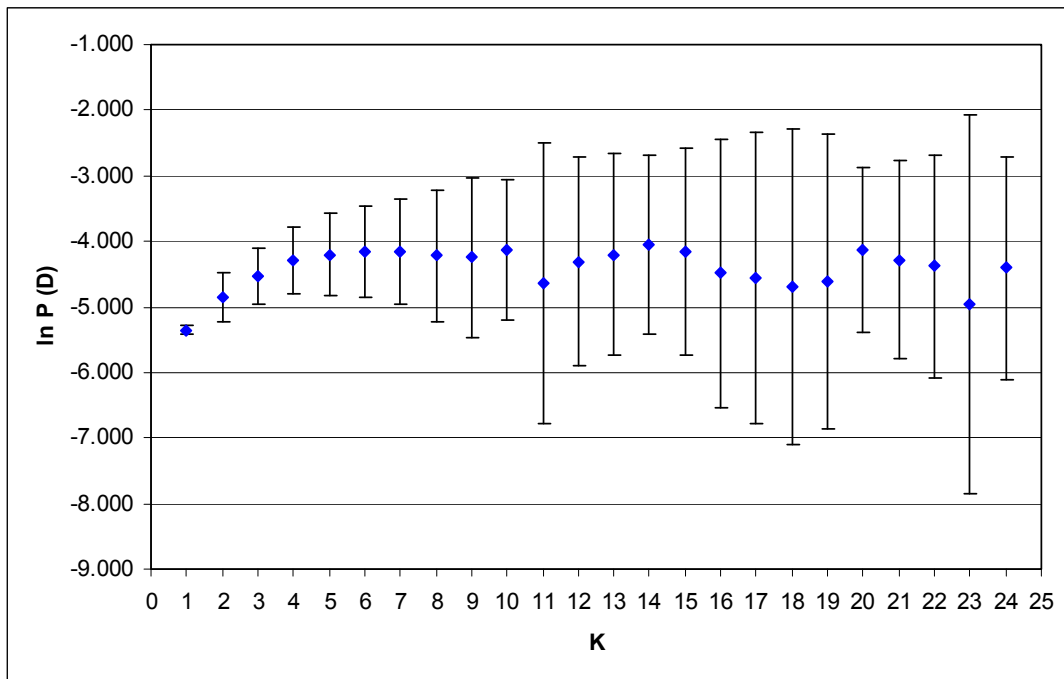


Abb. 37: Auftragung des mit Hilfe des Programms Structure ermittelten Ln Likelihood entsprechend der untersuchten Anzahl an Untergruppen (K).

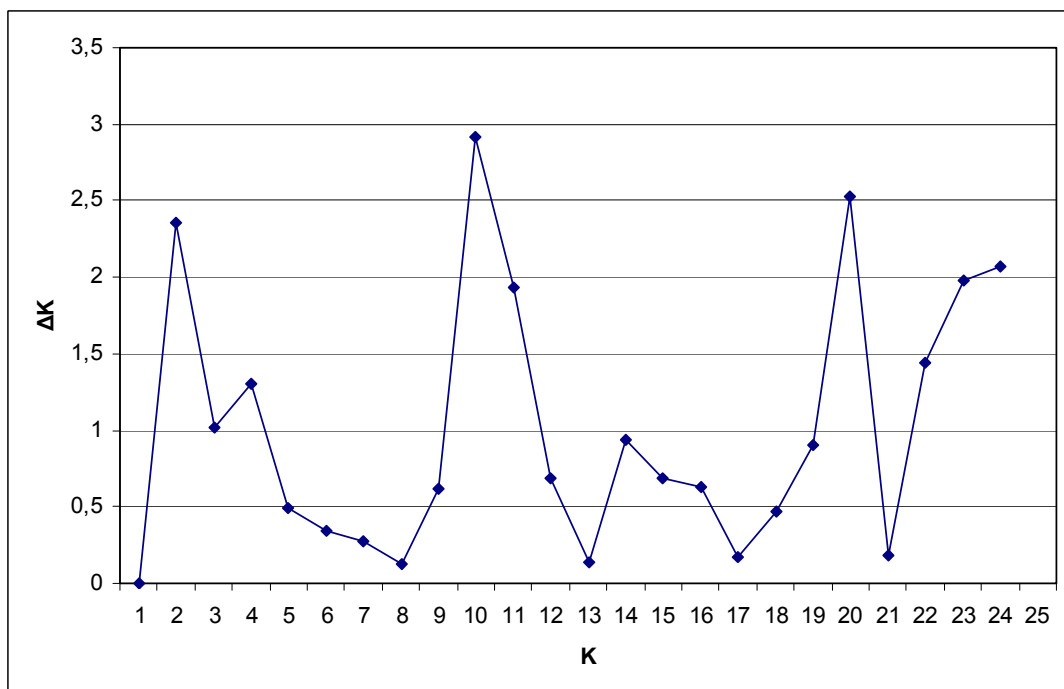


Abb. 38: Auftragung von ΔK entsprechend der untersuchten Anzahl an Untergruppen (K). Die Berechnung erfolgte nach Evanno et al. (2005).

Neben diesem Modell-basierten Ansatz wurde anhand von Nei & Li Distanzen ein Neighbor-joining Baum (Abb. 39) für die Kulturformen erstellt. In diesem Phylogramm nehmen die beiden Akzessionen ID07418 und ID07656 eine Sonderstellung ein. Zur besseren, detaillierten Übersicht erfolgt eine Dreiteilung dieses Baumes (Abb. 40).

Auffällig sind die geringen genetischen Distanzen (Abb. 39, 40) und die niedrige bzw. fehlende Unterstützung durch Bootstrapwerte (Abb. 40). Mit der durchgeführten molekularen Analyse konnte die auf morphologischen Merkmalen basierende innerartliche Klassifikation nicht gestützt werden. So sind Vertreter der subsp. *songaricum*, charakterisiert durch abgerundete Narbenlappenenden (grüne Markierung im NJ-Baum) über den gesamten Baum verteilt (Abb. 40). Ähnliches ist für die Einteilung in Schließ- und Schüttmohne (symbolisiert durch rote Schrift in der Abb. 40) sowie unterschiedliche Blüten- und Samenfarben zu beobachten. Insgesamt ist die Differenzierung innerhalb der Kulturformen sehr schwach ausgebildet. Auffällig ist nur eine Gruppierung, in Abb. 40 als Gruppe 1 gekennzeichnet. Diese konnte auch durch Berechnungen mit Structure bestätigt werden. Sie enthält überwiegend Vertreter der subsp. *songaricum*. In ihr ist der höchste Anteil an Pflanzen mit dunklen Filamenten anzutreffen. Das Verhältnis der Blütenfarben dieser vorwiegend älteren Genbank Akzessionen ist ausgeglichen mit 10 weiß blühenden und 17 bunt blühenden, vorwiegend dunkelvioletten Mustern. Im unteren Teil dieses Clusters gruppieren sich alle untersuchten Vertreter nordkoreanischer Akzessionen (Äste in Abb. 39 rot markiert). Außer diesem Cluster konnten keine weiteren Gruppierungen entsprechend unterschiedlicher Herkünfte festgestellt werden. So sind zum Beispiel auch Akzessionen, die aus einer Region der Slowakei kommen, an weit voneinander entfernten Stellen des Baumes anzutreffen.

Die tetraploiden Borstenmohne lassen sich in der molekularen Analyse gut von den Kulturformen abgrenzen. Die Hybriden befinden sich dagegen in der großen Gruppe der Unterarten *somniferum* und *songaricum*. Innerhalb der Kulturformen kann nur eine geringe Anzahl an polymorphen Banden, die auf mehr als eine Akzession zurückgehen, festgestellt werden. Eine Differenzierung innerhalb der Kulturformen ist daher nur sehr schwach ausgebildet. Mit der durchgeführten molekularen Analyse konnte die auf morphologischen Merkmalen basierende innerartliche Klassifikation nicht gestützt werden.

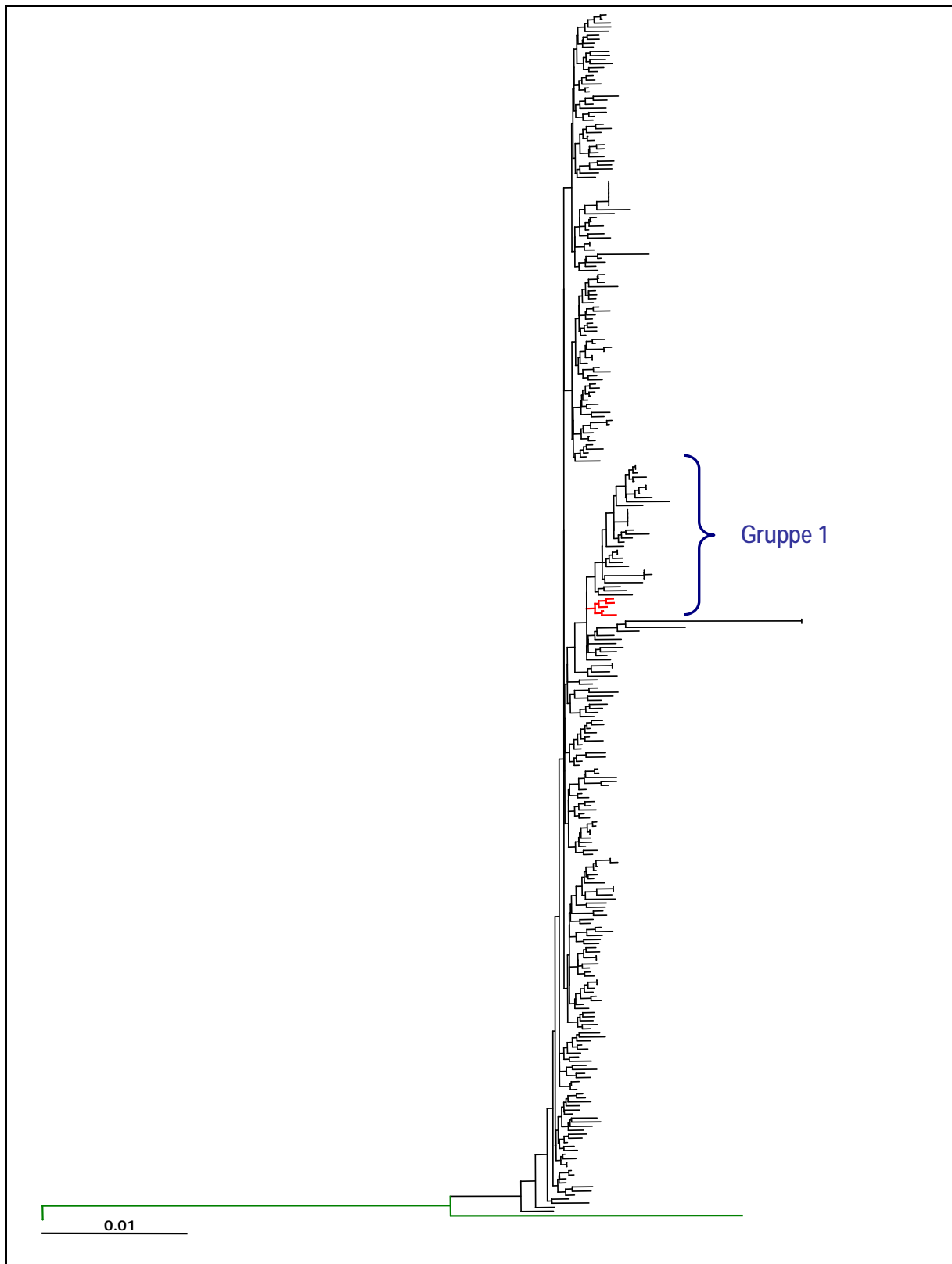


Abb. 39: Neighbor-joining (NJ) Baum berechnet nach Nei & Li Distanzen für alle Akzessionen der Kulturform (Gesamtansicht). (Rot hervorgehoben: Gruppierung nach Herkunft Nordkorea; Grün hervorgehoben: zwei Akzessionen mit dem höchsten Alkaloidgehalt.)

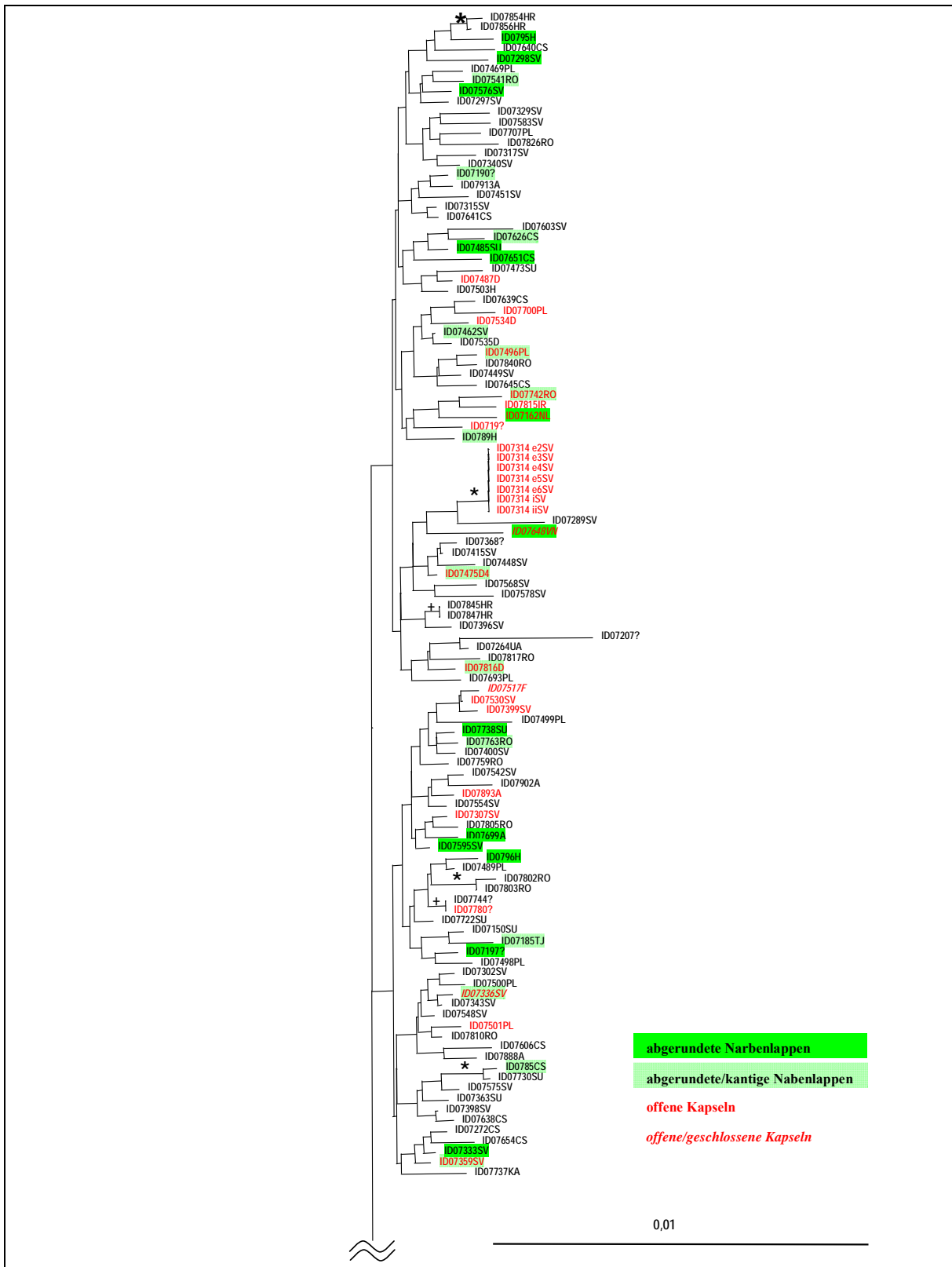
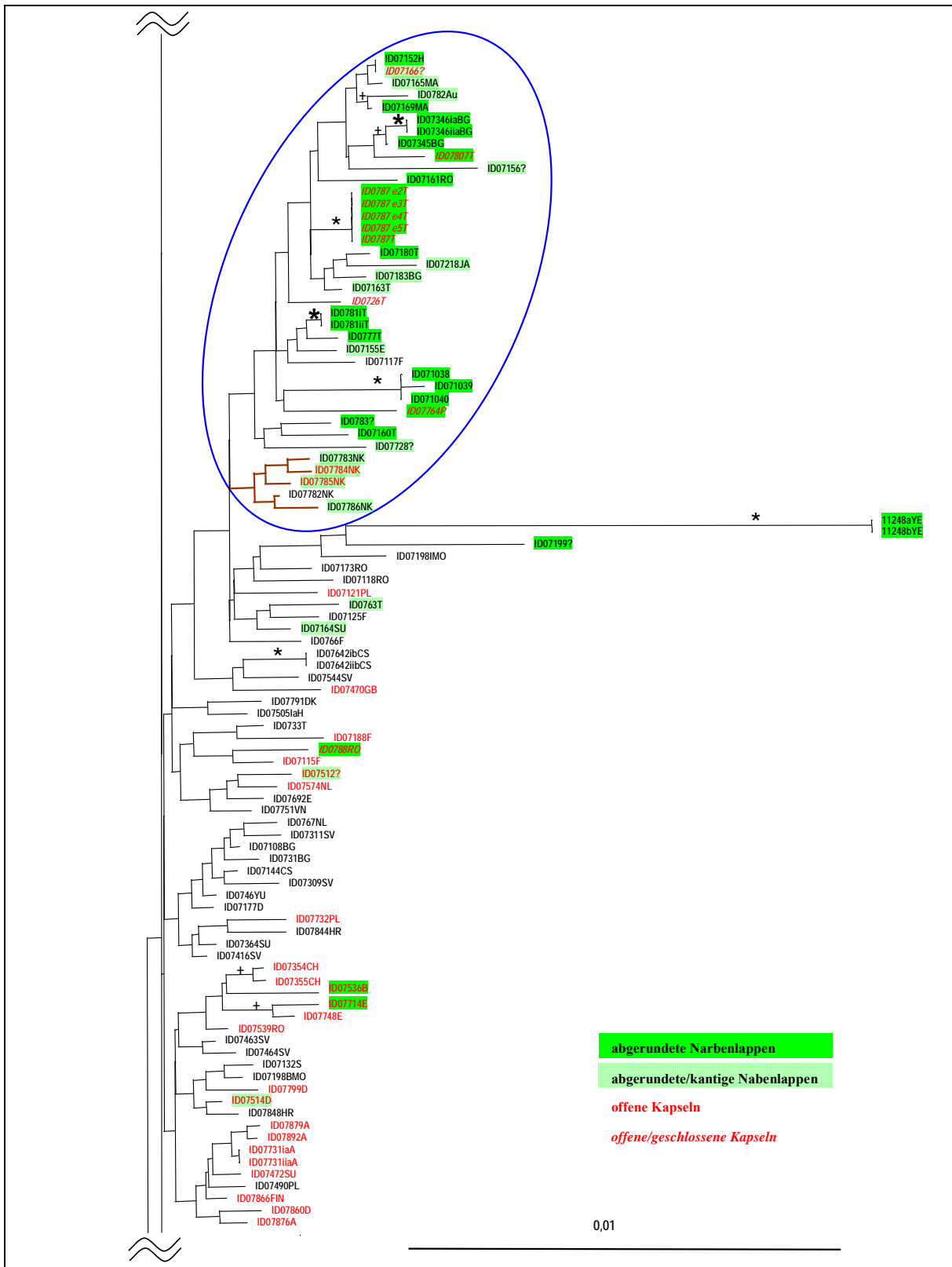
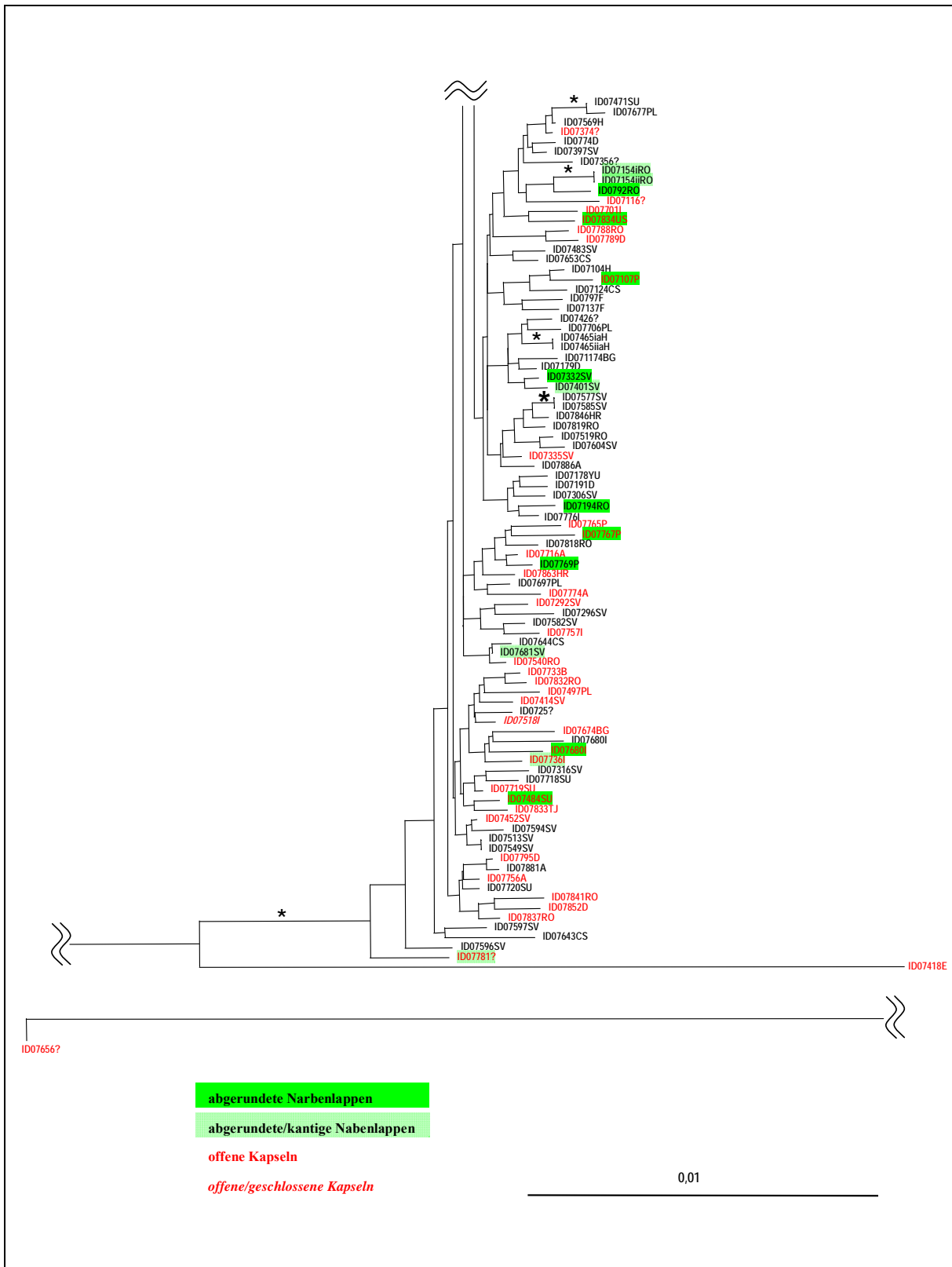


Abb. 40: Neighbor-joining (NJ) Baum berechnet nach Nei-Li Distanzen für alle Akzessionen der Kulturform (in 3 Teilen). Bootstrapwerte: 50 - 70% (+); >70% (*). Teil 1. Die großen Buchstaben und das Fragezeichen symbolisieren die Herkünfte der Akzessionen und sind im Abkürzungsverzeichnis aufgelistet (S. 97). (e-externe Gelkontrolle, i-interne Gelkontrolle)



Fortsetzung Abb. 40: Neighbor-joining (NJ) Baum berechnet nach Nei-Li Distanzen für alle Akzessionen der Kulturform. Bootstrapwerte: 50 - 70% (+); >70% (*). Teil 2. Die großen Buchstaben und das Fragezeichen symbolisieren die Herkünfte der Akzessionen und sind im Abkürzungsverzeichnis aufgelistet (S. 97). (e-externe Gelkontrolle, i-interne Gelkontrolle)



Fortsetzung Abb. 40: Neighbor-joining (NJ) Baum berechnet nach Nei-Li Distanzen für alle Akzessionen der Kulturform. Bootstrapwerte: 50 - 70% (+); >70% (*). Teil 3. Die großen Buchstaben und das Fragezeichen symbolisieren die Herkünfte der Akzessionen und sind im Abkürzungsverzeichnis aufgelistet (S. 97). (e-externe Gelkontrolle, i-interne Gelkontrolle)

3.4.3 Untersuchungen zur genetischen Diversität

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde zusätzlich die genetische Diversität von sieben Akzessionen untersucht, um ein eventuelles Vorhandensein genetischer Verarmung zu dokumentieren. Für die Analyse wurde mit dem Programm ARLEQUIN (SCHNEIDER et al. 2000) gearbeitet. Es konnten insgesamt 254 Fragmente ausgewertet werden, von denen 80 (31,5%) polymorph waren. Die durchschnittliche genetische Diversität schwankte zwischen 0,0119 und 0,0992 (Tabelle 24), die Anzahl an polymorphen Loci zwischen 8 (ID07656) und 69 (ID07359). Die erstgenannte Akzession wies dabei die niedrigste durchschnittliche genetische Diversität auf.

Tab. 24: Verteilung der durchschnittlichen genetische Diversität in den untersuchten sieben Populationen.

ID	subsp.	Anzahl_{PL}	N_{AFLP}	durchschnittliche genetische Diversität ± SD
07121	<i>somniferum</i>	54	14	0,0653 ± 0,0348
07156	<i>songaricum</i>	66	10	0,0992 ± 0,0539
07248	<i>setigerum</i>	67	14	0,0941 ± 0,0494
07359	<i>songaricum</i>	69	13	0,0820 ± 0,0430
07390	<i>setigerum</i>	67	12	0,0608 ± 0,0329
07396	<i>somniferum</i>	50	14	0,0691 ± 0,0367
07656	<i>somniferum</i>	8	10	0,0119 ± 0,0077

(N_{AFLP} – Anzahl der Individuen, die mit der AFLP-Technik untersucht worden sind. Anzahl_{PL} – Anzahl polymorpher Loci von insgesamt 254 Fragmenten; SD - Standardabweichung)

Insgesamt betrachtet, ist die durchschnittliche genetische Diversität bei allen untersuchten Akzessionen gering.

4 Diskussion

Die nachweislich schon seit dem Neolithikum genutzte Kulturpflanzenart *P. somniferum* besitzt vor allem in morphologischer Hinsicht ein breit gefächertes Merkmalspektrum. Um diese Diversität zu dokumentieren, wurden in der Vergangenheit, basierend auf morphologischen Eigenschaften, künstliche, infraspezifische Klassifikationssysteme entwickelt.

Es ist sinnvoll, solche schon vorhandenen Gesamtübersichten über die Variabilität innerhalb einzelner Arten in bestimmten Abständen zu überarbeiten und zu aktualisieren. Auch ermöglichen neue Untersuchungsmethoden Erweiterungen des Merkmalspektrums (DIEDRICHSEN 1997). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollte außerdem der Frage nachgegangen werden, ob die Einteilung in Unterarten, Convarietäten und Varietäten molekular und phytochemisch abgesichert werden kann.

4.1 Morphologische Untersuchungen

Die morphologischen Daten von 300 ausgewählten Akzessionen wurden in drei aufeinander folgenden Anbaujahren entsprechend dem in Tabelle 4 (S.15) aufgeführten Deskriptor erfasst. Dabei konnte festgestellt werden, dass *P. somniferum* in der Ausbildung der morphologischen Merkmale eine große Variabilität aufweist. Nach Arbeiten von DANERT 1958, HAMMER 1981 und HANELT & HAMMER 1987 kann *P. somniferum* basierend auf wenigen morphologischen Merkmalen, wie der borstigen Behaarung der Blütenknospen, der Form der Narbenlappen, der Kapselöffnung sowie der Blüten- und Samenfarbe in drei Unterarten, vier Convarietäten und insgesamt 52 Varietäten unterteilt werden. Zusätzlich zu den eben genannten wurden weitere morphologische Merkmale untersucht. Eine Auswahl dieser wird im Anschluss an die Schlüsselkriterien diskutiert.

Die Differenzierung in den Borstenmohn (subsp. *setigerum*) und die Kulturformen (subsp. *somniferum* und subsp. *songaricum*) basiert im Wesentlichen auf dem Vorhandensein einer borstigen **Behaarung an den Knospen** der erstgenannten Unterart. Die Stabilität dieses Merkmals beträgt 98% im Vergleich aller Akzessionen der drei Anbaujahre. Der Borstenmohn lässt sich daher gut von den übrigen Formen abgrenzen.

In der Vergangenheit wurden zur Abgrenzung der Borstenmohne von den Kulturformen noch weitere Merkmale hinzugezogen. Nach DE CANDOLLE (1821) unterscheidet sich der Borstenmohn von den Kulturformen dahingehend, dass alle Blätzähnen in einer steifen Borste enden. Ferner sollen die Blätter schmaler und spitzer gezähnt sein. FEDDE (1909)

ergänzt, dass auch die Knospen (Kelchblätter) mit Borsten besetzt sind. Bei den Kulturformen beobachtet man an den Blattscheiden ebenfalls Seten, diese sind jedoch im Allgemeinen auf die größeren beschränkt. Bisweilen fehlen sie aber auch völlig (DANERT 1958). Nach KADEREIT (1986a) ist nur die borstige Knospenbehaarung ein aussagekräftiges Kriterium. Andere Merkmale wie stärker eingeschnittene Blätter, insgesamt kleinerer Wuchs, dunklere Filamente oder stärkere Verzweigung (höhere Kapselanzahl) konnten auch bei Vertretern der Kulturformen festgestellt werden. Die borstige Knospenbehaarung bei subsp. *setigerum* ist daher ein eindeutiges Kriterium zur Abgrenzung dieser Unterart von den Kulturformen.

Die **Narbenlappenform** dient als Abgrenzung zwischen den beiden Unterarten der Kulturformen. So sind für subsp. *somniferum* kantige und mehr oder weniger gezähnte für subsp. *songaricum* dagegen glatte, abgerundete Narbenlappenendigungen charakteristisch (HAMMER 1981). Diese beiden Typen stehen einerseits für eine europäische andererseits für eine asiatische Herkunft (PIEPER 1940, DANERT 1958). Nach vergleichenden Untersuchungen an Varietäten des KulturMohns gelangte PIEPER (1940) jedoch schon zu der Schlussfolgerung, dass Herkünfte kein geeignetes Kriterium für die taxonomische Einteilung darstellen. Für die Züchtung dieser weltweit genutzten Kulturpflanze ist allerdings auch Material sehr verschiedener Herkünfte gekreuzt worden. Eines der Züchtungsziele war zum Beispiel die Steigerung des Ölgehaltes bei hohem Samenertrag. Durch Kreuzungen von asiatischem und europäischem Material erhoffte man, dies zu erreichen (HEINRICH 1988). Die Bildung von Zwischenformen führte dazu, dass die Abgrenzung zwischen einst gut zu unterscheidenden Merkmalen erschwert wird bzw. nicht mehr möglich ist. Aus diesem Grund bilden herkunftsbezogene Merkmale wie die Narbenlappenform heute kein geeignetes Schlüsselkriterium mehr. Belegt wird dieser Fakt dadurch, dass neben eindeutigen Ausprägungen der Narbenlappenformen in den verschiedenen Anbaujahren Akzessionen festgestellt werden konnten, bei denen sowohl kantige, gezähnte als auch abgerundete, glatte Narbenlappenendigungen zusammen vorkamen. Insgesamt weist dieses Merkmal beim Vergleich aller 300 Akzessionen in den drei Anbaujahren nur eine 75%ige Konstanz auf. Eine Zuordnung zu zwei Unterarten innerhalb der Kulturformen basierend auf diesem Merkmal ist daher nicht sicher möglich.

Die Subspezies *songaricum* wurde von HAMMER (1981) in das System nach DANERT (1958) zur infraspezifischen Klassifikation von Schlafmohn eingefügt. Diese Unterart ist von BASILEVSKAYA (1928) erstmalig mit dazugehörigen drei Varietäten beschrieben worden, bei denen es sich in allen Fällen um Schließmohn handelt. VESSELOVSKAYA (1933) führte *songaricum* dagegen als proles innerhalb der subsp. *centro-asiaticum* VESS. Bezüglich des

Kapselöffnungsgrades wurde von ihr das Vorhandensein von halboffenen und offenen neben geschlossenen Kapseln nachgewiesen.

Die **Kapselöffnung** dient auf der nächsten Ebene (Convarietäten) der infraspezifischen Klassifikation als Unterscheidungsmerkmal. Angemerkt werden sollte, dass bei DANERT (1958) der Kapselöffnung in der Klassifikation ein geringerer Stellenwert zugewiesen worden ist, als ihr nach der Überarbeitung durch HAMMER (1981) und HANELT & HAMMER (1987) beigemessen wird. Mit der Dehiszenz der Kapsel wird ein Merkmalskomplex (Schütt- und Schließmohn) erfasst, dessen Entstehung auf die Domestikation der Untersuchungsart durch den Menschen zurückgeht (DANERT 1958). Einen Hinweis auf die Variabilität der Kapselöffnung findet man bei PROCHASKA (1930). Er dokumentierte das Vorhandensein von offenen, halboffenen und geschlossenen Kapseln. Seiner Einschätzung nach, lassen sich keine reinen Linien mit offenen oder geschlossenen Kapseln züchten. Ein ähnlicher Effekt konnte in eigenen Untersuchungen bestätigt werden. So traten in den Jahren 2005 und 2007, bedingt durch die höheren Niederschlagsmengen während der Kapselreife (Abb. A1-3), verstärkt halboffene und offene Kapseln bei Schließmohnen auf. Auch PIEPER (1940) beobachtete in feuchten Witterungsperioden das Öffnen sonst geschlossener Kapseln.

Neben dieser Umweltabhängigkeit in der Ausprägung des Merkmals konnte eine Variabilität von offenen über halboffene bis hin zu geschlossenen Kapseln innerhalb einer Akzession festgestellt werden. Schon bei einem Vergleich der Einteilung der Varietäten nach VESSELOVSKAYA (1933) und DANERT (1958) können Unterschiede festgestellt werden. Bei VESSELOVSKAYA (1933) werden die Häufigkeiten der verschiedenen Kapselöffnungsgrade in den einzelnen Varietätenbeschreibungen aufgeführt, während bei DANERT (1958) mehrheitlich ein Kapselöffnungsgrad für jede Varietät festgelegt wird. So wird zum Beispiel für var. *apiatum* VESS. bei der Erstbeschreibung das Auftreten von allen drei Öffnungsgraden zu gleichen Teilen angegeben, unter DANERT (1958) wird sie aber dem Schließmohn zugeordnet. Ähnlich verhält es sich mit var. *subviolaceum* VESS. Im Unterschied zur eben genannten Varietät handelt es sich nach DANERT (1958) jedoch hier um Schüttmohn. Für Individuen der var. *rubrospermum* VESS. sind bei VESSELOVSKAYA offene und geschlossene Kapseln zu gleichen Teilen angegeben, während diese nach DANERT ebenfalls dem Schüttmohn zugeordnet werden. Basierend auf eigenen Beobachtung und den Vergleichen der Literaturbeschreibungen kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass der Merkmalskomplex der Kapselöffnung für eine stabile Abgrenzung von Convarietäten nicht geeignet ist.

Im Gegensatz zur Dehiszenz der Kapseln erwies sich die Blütenfarbe in den Untersuchungen als wesentlich stabiler. Die hohe Stabilität der **Blütenfarbe** (97%), im Vergleich der drei Untersuchungsjahre, erklärt sich durch die Anbaupraxis in der Genbank. So wurden aufgrund unterschiedlicher Farben Akzessionen aufgetrennt und in den darauf folgenden Anbaujahren gezielt auf die Ausbildung dieser einheitlichen Blütenfarbe selektiert. Dadurch wurde es überhaupt erst ermöglicht, ein Klassifikationssystem basierend auf der Blütenfarbe zu entwickeln. Bei neu in den Genbankbestand aufgenommenen Mustern, im Besonderen von Landsorten, zeigt sich dagegen eine große Variabilität der Blütenfarbe. So können rote, weiße sowie violette Blütenfarben nebeneinander vorkommen.

Hinsichtlich der **Samenfarbe** zeigen nur Samenfarbenklassen (weiß, gelb, rosa und grau, blau, braun) eine hohe Stabilität (98%). Nur vereinzelt konnten bei der Zuordnung in diese Klassen Abweichungen wie das Vorkommen von rosa und blauen Samen zusammen in einer Kapsel beobachtet werden. Dies entspricht dem Auftreten beider Samenfarbenklassen nach DANERT (1958) innerhalb einer Kapsel. Die Samenfarbe selbst ist ein sehr variables Merkmal. Die Ausbildung variiert nicht nur von Pflanze zu Pflanze einer Akzession, sondern sogar bei verschiedenen Kapseln einer Pflanze und kann eben auch innerhalb einer Kapsel unterschiedlich sein. Ähnliche Beobachtungen machten schon SCHIJFSMA et al. (1960).

Die Samenschale ist aus fünf Zellschichten aufgebaut. In den Zellen unter der Epidermis können Kalzium-Oxalat-Kristalle eingelagert sein. Daran schließen sich drei pigmentierte Zellschichten an. Diese weisen eine rot-braune Grundfärbung auf. Durch Lichtbrechung und -reflektion an den Kristallen entsteht die für uns sichtbare Farbe (SCHIJFSMA et al. 1960, AHRENS & SNEYD 2000). Hellere Samen besitzen dabei eine größere Kristallmenge als dunklere Samen (SCHIJFSMA et al. 1960). Nach SCHIJFSMA et al. (1960) unterliegt die Farbtonung der Samen unterschiedlichen Einflüssen, wie der Beschaffenheit des Bodens oder auch der Position der Kapsel an der Pflanze. Nach PIEPER (1940) ist insgesamt die Unterteilung von Akzessionen nach bestimmten Farbmerkmalen mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Da fast in jeder Mohnherkunft (Landsorte) eine mehr oder minder große Anzahl verschiedener Farben hinsichtlich der Blüten, Laubblätter, Kapseln und Samen vorkommt, resultiert daraus eine systematische Ungenauigkeit.

SCHIJFSMA et al. (1960) konnten bei einer von ihnen untersuchten Schlafmohn-Sorte einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Farbtonung und der Tausendkornmasse feststellen. So waren hellere Samen schwerer als dunklere. In eigenen Untersuchungen konnte dagegen kein Zusammenhang zwischen der Färbung und der Tausendkornmasse (TKM) der Samen festgestellt werden.

Die **TKM** aller Akzessionen variierte 2006 zwischen 0,12 und 0,69 g. Die niedrigsten Werte konnten dabei innerhalb des Borstenmohns und einiger Akzessionen des Kulturmohns bestimmt werden. Die höchsten wurden innerhalb der Kulturmohne mit geschlossenen Kapseln gemessen. Es ist davon auszugehen, dass während der Züchtung für die Samengewinnung in Richtung geschlossener Kapseln mit großen ölreichen Samen selektiert wurde. Bei der Produktion von Alkaloiden spielt die Kapselöffnung dagegen nur eine untergeordnete Rolle. Damit lässt sich erklären, dass in den Convarietäten mit überwiegendem Anteil an Schließmohn höhere Tausendkornmassen ermittelt werden konnten.

Während sich die Werte in den ersten beiden Anbaujahren ähneln, konnte für 2007 eine Reduktion in der Tausendkornmasse festgestellt werden. Die niedrigeren Werte im dritten Untersuchungsjahr sind auf den Pilzbefall und die damit verbundene Schwächung der Pflanzen sowie die ungünstigeren Witterungsbedingungen (Abb. A1-A3) zurückzuführen.

PROCHASKA (1928) konnte für die von ihm untersuchten europäischen Mohnsorten meist eine TKM von 0,60-0,69 g feststellen. Der niedrigste ermittelte Wert betrug 0,50 g. Diese TKM ist nach AHRENS & SNEYD (2000) ein Grenzwert für die erfolgreiche Züchtung des Schlafmohns zu Speisezwecken. Im Gegensatz dazu untersuchte PIEPER (1940) nicht nur in Europa kultivierte Sorten sondern auch asiatische Herkünfte. Die Tausendkornmasse variierte dabei zwischen 0,40 und 0,64 g. Indische Herkünfte zeichneten sich durch die kleinsten Samen mit der niedrigsten TKM aus. Im Vergleich dazu wurden die höchsten Tausendkornmassen in europäischen Sorten gemessen. Dagegen konnte eine solche Trennung zwischen den asiatischen und den europäischen Herkünften in eigenen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Innerhalb von den zuletzt genannten konnten bezüglich der TKM sogar kleinere Werte als innerhalb von Akzessionen mit asiatischem Ursprung gemessen werden. Es ist folglich nicht möglich, eine infraspezifische Einteilung anhand der Tausendkornmasse zu treffen, wie es beispielsweise innerhalb der ebenfalls alten Kulturpflanze Koriander praktikabel ist (DIEDERICHSEN 1997, DIEDERICHSEN & HAMMER 2003).

Bei den **Blattmaßen** konnten zwar signifikante Unterschiede im Mittelwertvergleich zwischen subsp. *somniferum* und *songaricum* festgestellt werden. So wurden innerhalb der europäischen Formen die flächenmäßig größten Blätter ermittelt. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte auch VESSELOVSKAYA (1933). Das von ihr untersuchte Material verschiedener Herkünfte wurde zum einen in Minsk (53°54' N 27°33' O) und zum anderen in Lenkoran, am Kaspischen Meer (38°45' N 48°50' O), angebaut. In Minsk wiesen die europäischen Herkünfte deutlich größere Blätter als die der asiatischen Kulturmohne auf. In Lenkoran wurden

dagegen kleinere Blätter, dafür aber in größerer Zahl gebildet. Die Unterschiede zwischen den Herkünften traten dort nicht mehr so deutlich in Erscheinung. Aufgrund der großen Überlappungsbereiche der Einzelwerte in den Gruppen der beiden Unterarten und der Abhängigkeit vom Anbauort sind die Blattmaße jedoch kein geeignetes Kriterium zur Unterscheidung innerhalb der Kulturformen.

In Bezug auf die **Kapselanzahl** konnten nur zwischen den Borstenmohnen und den Kulturformen signifikante Unterschiede festgestellt werden. Für das Jahr 2006 wurden deutlich höhere Verzweigungsraten beobachtet als im darauf folgenden Untersuchungsjahr. Darin zeigt sich eine Umweltabhängigkeit dieses Merkmals. Innerhalb der Kulturformen konnten keine stabilen, signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden.

Im Feldanbau stellt es kein geeignetes, zweifelsfreies Kriterium zur Klassifikation dar, da die Anzahl der Kapseln pro Pflanze von der Pflanzendichte abhängig ist (PROCHASKA 1928). Nach TROLL (1964) stellen wenig verzweigte Pflanzen eine Art Hungerform dar. Bei diesen beschränkt sich die Fertilität auf die Entwicklung der Terminalblüte. Sichtbar werden auch die Züchtungsbemühungen, Pflanzen mit geringerer Verzweigungsrate dafür aber größeren Kapseln zu erhalten.

Die **Kapselgröße und -form** ist ebenfalls sehr variabel. Innerhalb der Borstenmohne konnten mehrheitlich verkehrteiförmige Kapseln nachgewiesen werden, während in der Gruppe der Kulturmohne kegelförmige und runde Formen überwogen. In der Beschreibung der Unterarten nach VESSELOVSKAYA (1933) weisen sowohl Herkünfte aus Europa als auch Herkünfte aus Asien mehrheitlich diese beiden Kapselformen auf. Nur Akzessionen aus Kleinasien zeichneten sich durch das zusätzliche Auftreten von ovalen und abgeflachten Kapseln aus. Für eine stabile infraspezifische Klassifikation ist die Kapselform dennoch nicht geeignet, da innerhalb der Akzessionen eine große Variabilität hinsichtlich der einzelnen Kapselformen und Einteilungen nach den Kategorien entsprechend dem Verhältnis Kapselhöhe zu Kapseldurchmesser beobachtet werden konnte.

Die Ausbildung einer **Wachsschicht** (Pflanzenfärbung) sowie die **borstige Behaarung** an Stängel und Laubblättern stellen chemische und mechanische Schutzmechanismen der Pflanze dar (SITTE et al. 2002). Im trockenen zweiten Untersuchungsjahr konnte eine bessere Ausprägung dieser Merkmale beobachtet werden. Ähnliches gilt für die **Anthocyanfärbungen** der Keimlinge, der Knospen und der Kapseln, die als Schutzmechanismen gegen starke Sonneneinstrahlung dienen (TAIZ & ZEIGER 2002, STEYN et al. 2002). In den klimatisch für den Mohnanbau ungünstigeren Jahren 2005 und 2007 waren diese Merkmale dagegen weniger stark ausgeprägt bzw. fehlten in den meisten Akzessionen

ganz. Bei Beobachtungen von Akzessionen über einen längeren Zeitraum kann maximal die Unterscheidung getroffen werden, ob die Pflanzen zu der Ausbildung einer Anthocyanfärbung an bestimmten Organen fähig sind oder nicht.

Die **agronomischen Daten** wie Zeitpunkt der Keimung, Blüte und Ernte aller 300 Akzessionen wurden ebenfalls durch die Niederschlagsmenge, die Temperatur und Sonneneinstrahlung beeinflusst. Die Kulturformen (subsp. *somniferum* und *songaricum*) keimten in den Jahren 2005 und 2006 schneller als der Borstenmohn (subsp. *setigerum*). Die Zeitspanne bis zur Blüte bzw. Ernte war dagegen signifikant länger. Aufgrund seines Entwicklungsrhythmus kann der Borstenmohn demzufolge gut von den Kulturformen abgegrenzt werden. Eine Zwischenstellung zwischen dem Borstenmohn und den Kulturformen nimmt eine kleine Gruppe bestehend aus vier Akzessionen ein. Basierend auf dieser intermediären Entwicklungszeit kann man vermuten, dass es sich bei diesen Mustern um Hybriden zwischen subsp. *setigerum* und subsp. *somniferum* oder *songaricum* handelt.

Für die Keimdauer im Jahr 2007 fehlt die deutliche Ausprägung eines solchen Musters. Was möglicherweise an den für die Keimung ungünstigen Witterungsbedingungen liegen könnte (Abb. A1-A3). Gekennzeichnet war diese Periode durch extreme Trockenheit. So fielen im Monat April 2007 nur 9 mm Niederschlag. In den vorangegangenen Jahren waren es dagegen 25 mm (2005) bzw. 47,8 mm (2006). Für die Auswertung der Erntedaten im selben Jahr lassen sich ähnliche Rückschlüsse ziehen. Während der Zeit der Kapselreife 2007 waren niedrigere Temperaturen und höhere Niederschlagsmengen als in den Vergleichsjahren zu verzeichnen (Abb. A2, A3). Im Gegensatz zum Vorjahr sind auch hier die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht so klar ausgebildet und der Zeitraum bis zur Ernte verlängerte sich um durchschnittlich eine Woche. So waren die letzten Kapseln 130 Tage nach der Aussaat voll ausgereift. Dagegen konnten die letzten Akzessionen 2006 schon nach 124 Tagen geerntet werden. PIEPER (1940) konnte bei ihren vergleichenden Untersuchungen in den Jahren 1937 und 1938 Ähnliches beobachten. So stellte sie für 1938 fest, dass sämtliche Phänophasen bedeutend länger als im vorangegangenen Jahr waren. Die Verlängerung aufgrund der Witterungsbedingungen betrug 30-35 Tage.

Bei der zusammenfassenden Betrachtung aller untersuchten morphologischen Merkmale kann in Bezug auf die Schlüsselkriterien für die bestehende infraspezifische Klassifikation festgehalten werden, dass die borstige Behaarung der Knospen (Kelchblätter) als gutes Unterscheidungsmerkmal zwischen den Borstenmohnen und den Kulturformen dient. Die weiteren für die innerartliche Einteilung genutzten Kriterien sind dagegen in ihrer Ausprägung variabler und unterliegen Umwelteinflüssen wie dies zum Beispiel bei

Kapselöffnung oder der Ausbildung der Samenfarbe der Fall ist. Außerdem erschweren das Auftreten von Zwischen- oder Übergangsformen die Zuordnung in abgerundete glatte oder gezähnte, auf der Oberseite geriefte Narbenlappenden. Von den weiteren untersuchten morphologischen sowie agronomischen Daten eignete sich kein Merkmal für eine sichere infraspezifische Klassifikation.

4.2 Zytometrische Untersuchungen

Aufgrund des in der Literatur (HRISHI 1961, HAMMER & FRITSCH 1977) gut dokumentierten Vorkommens verschiedener Ploidiegrade, war es notwendig diese bei allen 300 Akzessionen mittels Durchflusszytometrie zu bestimmen. Die 2C Genomgrößen diploider Pflanzen variierten dabei von 5,14-6,67 pg, triploider Pflanzen von 6,75-7,83 pg und tetraploider Pflanzen von 8,13-11,49 pg. Gemäß den Ergebnissen der Chromosomenzählung ist eine deutliche Trennung von diploiden und tetraploiden Pflanzen anhand der Genomgröße möglich. Die als Borstenmohne geführten Akzessionen sind tetraploid, während die Kulturformen eindeutig diploid sind.

Eine Sonderstellung nehmen die Hybriden ein. In ID07276I konnten alle drei Ploidiegrade festgestellt werden, während zum Beispiel ID07249I und ID07249II mehrheitlich diploide Pflanzen aufwiesen. HAMMER & FRITSCH (1977) bestimmten durch Chromosomenzählung in diesen beiden Akzessionen dagegen ausschließlich tetraploide Pflanzen. Dies konnte in eigenen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Zusätzlich zu den Abweichungen in der Genomgröße, konnte in der Ausprägung der meisten morphologischen Merkmale dieser als Hybriden bezeichneten Pflanzen eine Zwischenstellung zu den Borstenmohnen und den Kulturformen beobachtet werden. MALIK et al. (1979) zeigten, dass eine Hybridisierung zwischen den beiden Unterarten sowie ein anschließender Genaustausch über fertile Triploide möglich ist. Um die Existenz fertiler Triploider in den betreffenden Genbank-Akzessionen zu überprüfen, könnten diese in entsprechender Zahl separat im Gewächshaus angezogen werden. Nach vorheriger Bestimmung der Genomgröße der Einzelpflanzen, könnten diese dann hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Produktion von keimfähigem Saatgut untersucht werden. Im Gegensatz zu HAMMER & FRITSCH (1977) konnten keine diploiden Vertreter innerhalb der subsp. *setigerum* nachgewiesen werden. Das Auftreten von $2n = 22$ Chromosomen war in den vorgenommenen Untersuchungen an kahle Knospen gebunden. Die entsprechenden Pflanzen sind demzufolge den Kulturformen oder den Hybriden zugeordnet worden. Anhand seines Ploidiegrades (tetraploid) ließ sich der Borstenmohn daher gut von den Kulturformen abgrenzen.

4.3 Phytochemische Analysen

Innerhalb der 300 untersuchten Akzessionen befanden sich überwiegend Landsorten, bei denen die qualitative und quantitative Zusammensetzung der fünf Hauptalkaloide (Morphin, Codein, Thebain, Noscapin und Papaverin) im Vorfeld nicht bekannt war. Ziel war es zu untersuchen, ob zwischen der infraspezifischen Klassifikation und dem Gehalt an den fünf Hauptalkaloiden ein Zusammenhang besteht. Für eine spätere züchterische Verwendung sollte zusätzlich ein Screening hinsichtlich dieser medizinisch wichtigen Mohnalkaloide durchgeführt werden.

Die **Konzentrationen der einzelnen Alkaloide**, bezogen auf die Trockensubstanz (TS) des Kapselmehls, zeigten eine große Variabilität. Im Jahr 2006 schwankte der Gesamtalkaloidgehalt zwischen 1.799,49 und 42.327,27 $\mu\text{g/g}$ TS. Keine der analysierten Akzessionen erfüllt somit das Kriterium für eine Anbaugenehmigung in Deutschland, da die Gehalte in jedem Fall einen Wert von 1.000 $\mu\text{g/g}$ TS übersteigen. Zum Anbau zugelassene Sorten sind aktuell der polnische Sommermohn „Mieszko“ und der österreichische Wintermohn „ZENO MORPHEX“, mit weniger als 200 $\mu\text{g/g}$ Morphin in der trockenen Kapsel (Internetseite b).

Die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Hauptalkaloide aller 300 Akzessionen ist hoch variabel, aber Morphin ist in fast allen Mustern das mengenmäßig häufigste Alkaloid. Auch SHUKLA et al. (2006) stellten nach Untersuchung an 98 Akzessionen Morphin als die Substanz mit der höchsten Konzentration fest, gefolgt von Noscapin, Codein, Thebain und Papaverin. Eine so klare Reihung konnte unter den 300 Mustern nicht festgestellt werden. Im Allgemeinen trat eine hohe Akkumulation an Morphin auf, die Position der anderen Alkaloide wechselte aber im Vergleich aller Akzessionen in allen drei Anbaujahren. Zusätzlich konnten Muster nachgewiesen werden, bei denen Noscapin, Papaverin oder Codein einen quantitativ höheren Anteil als Morphin hatten. Unter 99 Mustern fanden GÜMÜŞÇÜ et al. (2008) in je einer Akzession einen höheren Codein- bzw. Noscapingehalt im Vergleich zu Morphin. Eine mögliche Erklärung für die Akkumulation von Noscapin oder Papaverin könnte in einer gesteigerten Enzymaktivität in den entsprechenden Teilen des Biosyntheseweges liegen (Abb. 41). So wird Papaverin über verschiedene Zwischenstufen aus L-Tyrosin gebildet. Ebenfalls mit dieser Ausgangssubstanz entsteht über (S)-Retikulin, (S)-Scoulerin und weitere Zwischenformen Noscapin.

Morphin kann aus Codein über eine Demethylierung synthetisiert werden (WEID 2004, FRICK et al. 2005; Abb. 41). Eine geringere enzymatische Aktivität bei der Umwandlung von Codein in Morphin kann zu einer teilweisen Blockierung der Morphinsynthese und damit zur

Anreicherung von Codein führen. TOOKEY et al. (1976) konnten ein verändertes Verhältnis zwischen Codein und Morphin nach Anritzen der Kapseln während der Reife unter kontrollierten Umweltbedingungen nachweisen. Die Verletzung führte nicht zu einer gesteigerten Produktion an Codein, sondern zu einer Translokation dieser Substanz aus dem Stängel der Pflanze in die Kapsel. Ein hoher Codeingehalt kann demnach durch zwei verschiedene Vorgänge erklärt werden, zum einen genotypisch, durch eine Blockierung oder Reduktion in der Bildung von Morphin, zum anderen durch Außeneinflüsse. Basierend auf der Tatsache, dass Codein nur in zwei Akzessionen 2005 als mengenmäßig häufigstes Alkaloid auftrat, ist dieser gesteigerte Gehalt daher eher auf Außeneinflüsse zurückzuführen. Windeinwirkung könnte zu einer Verletzung der Kapseln geführt haben, ebenso wie niedrigere Temperaturen während der Kapselreife in einer Verringerung der Enzymaktivität resultieren können.

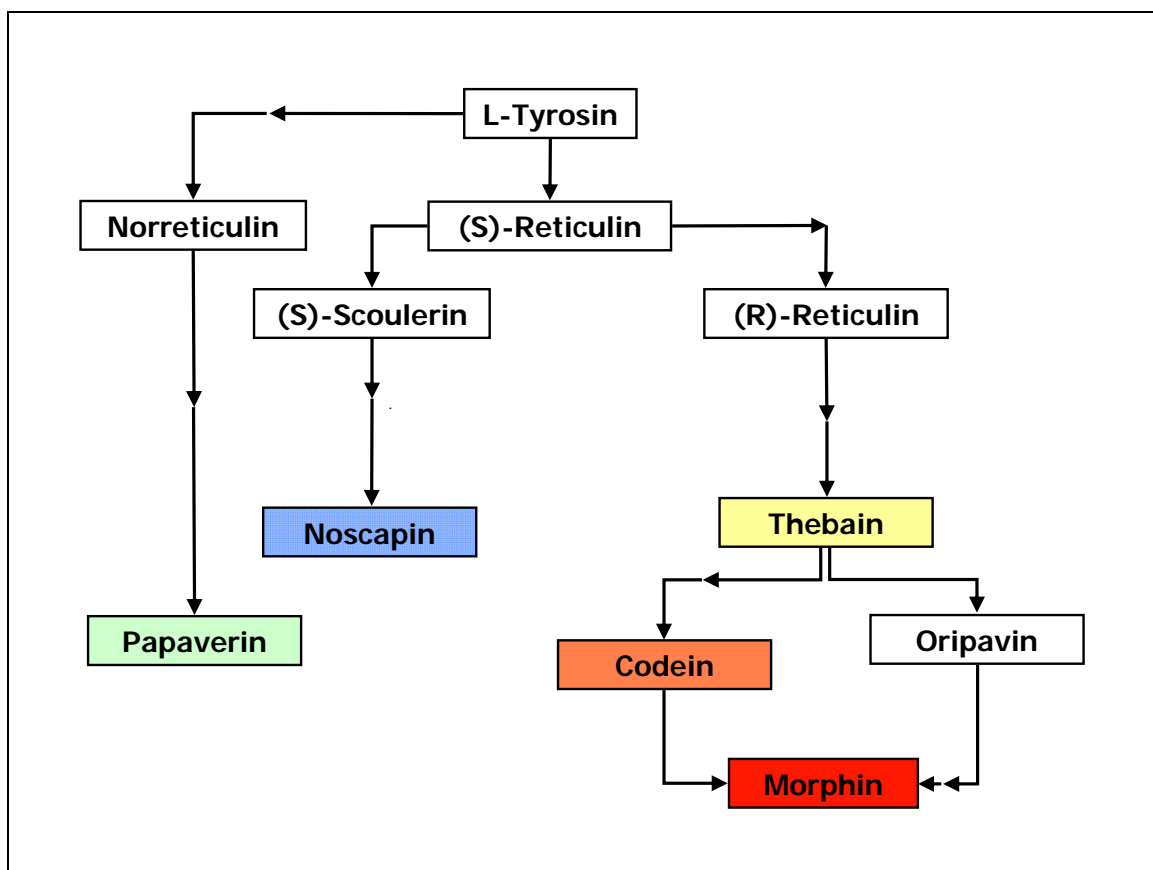


Abb. 41: Stark vereinfachtes Schema der Biosynthese der fünf Hauptalkaloide (nach ZIEGLER et al. 2005 und FRICK et al. 2005).

Regenfälle und geringe Temperaturen können in der Zeit der Kapselreife zu einer Reduktion in der Menge der einzelnen Hauptalkaloide führen. Nach HOFMAN & MENARY (1979) existieren drei Mechanismen, die zu einer geringeren Alkaloidmenge nach ungünstigen

Witterungsbedingungen führen können: Auswaschung der Alkaloide, Einfluss von Pilzen an der Kapsel sowie eine Reduktion der Enzymaktivität innerhalb der Kapsel. Die Niederschlagsmenge im Zeitraum von der Blüte bis zur Kapselreife war 2005 mit 159,9 mm höher, verglichen mit 123,1 mm 2006. Die höheren Niederschlagsmengen waren mit niedrigeren Temperaturen verbunden (Abb. A1-A2). Größere Luftfeuchtigkeit und höhere Niederschlagsmengen ermöglichen ihrerseits ein starkes Pilzwachstum. Untersuchungen von HOFMAN & MENARY (1984) zeigten, dass während der Reife an Stäbe angebunden Kapseln weniger mit Pilz befallen waren als die Kontrollpflanzen. Das Anbinden an Stäbe verringert die oberflächliche Beschädigung der Kapseln durch Wind, selbst die Wachsschicht bleibt intakt. Eine beschädigte Kapsel ohne schützende Wachsschicht ist zudem anfälliger für eine Auswaschung der Inhaltsstoffe durch nachfolgenden Regen. Nach HOFMAN & MENARY (1984) können so 60 bis 80% Morphin und Codein aus der reifen Kapsel ausgewaschen werden. Im Gegensatz dazu beträgt der Verlust an Thebain nur durchschnittlich 40%.

BERNÁTH & TÉTÉNYI (1979, 1981) untersuchten den Einfluss von Licht und Temperatur auf die Alkaloidbiosynthese. Dabei wurden in einem Phytotron zwei unterschiedliche Temperaturprogramme verwendet. Mit dem Programm der höheren Temperaturen (26 °C/16 °C, Tag/Nacht) konnten dabei im Vergleich zu 18,5 °C/11,5 °C (Tag/Nacht) maximale Werte bezüglich der Alkaloidgehalte erreicht werden. SZABÓ et al. (2003) zeigten außerdem, dass Trockenstress zu höheren Alkaloidgehalten führen kann. Um den Einfluss der Umweltbedingungen abzuschätzen, sollten die Akzessionen daher zusätzlich unter kontrollierten und stabilen Umweltbedingungen angebaut werden (Gewächshaus oder Klimakammer).

Die zum Teil hohen **Standardabweichungen der Gehalte** einzelner Hauptalkaloide innerhalb der Akzessionen sind möglicherweise auf zu geringe Probenzahlen zurückzuführen. Es wurden pro Akzession drei Mischproben bestehend aus je drei Einzelkapseln hinsichtlich ihrer Alkaloidzusammensetzung analysiert. Ungarische Forscher (BERNÁTH et al. 2003) beprobten dagegen 25-35 Pflanzen pro Linie. Für die Inhaltsstoffanalyse wurde zudem auf Kapseln von frei abgeblühten Blüten zurückgegriffen. BERNÁTH et al. (2003, 2005) konnten in Kreuzungsexperimenten einen Zusammenhang zwischen der Konzentration der einzelnen Hauptalkaloide in der Mutterpflanze und der des jeweiligen Kreuzungspartners feststellen. So scheint die Befruchtung mit Pollen anderer Linien den Alkaloidgehalt innerhalb der Kapsel der Mutterpflanze entscheidend zu beeinflussen. Dieser Punkt kann zur Erklärung der großen Standardabweichungen innerhalb der einzelnen Akzessionen herangezogen werden. Nicht geklärt ist dagegen, in wie weit die Entwicklung der untersuchten Kapsel durch eine

Fremdbefruchtung beeinflusst wurde oder ob Autogamie vorlag. PIEPER (1940) führte Untersuchungen zum Zeitpunkt der Befruchtung in Relation zur Blütenentwicklung durch. In ihren Experimenten konnte sie nachweisen, dass die Befruchtung zum Teil schon weit vor der Blütenöffnung erfolgt und es sich vorwiegend um Kleistogamie handelte. NYMAN & HALL (1976) fanden zwischen Pflanzen mit einem niedrigen und mittleren Alkaloidgehalt eine Fremdbefruchtungsrate von 9%. In europäischen Sorten variiert diese in Abhängigkeit von der Frequenz der Bestäuber zwischen 15 und 40% (LEVY & MILO 1998), während zwischen indischen Sorten Fremdbefruchtungsraten zwischen 2 und 70% festgestellt worden sind. Bei diesen Sorten konnte eine Abhängigkeit der Fremdbefruchtungsraten von der Blütenfarbe, der Populationsgröße (KHANNA & SHUKLA 1983) und klimatischen Bedingungen (YADAV et al. 2007) beobachtet werden.

Es war nicht möglich, starke signifikante **Korrelationen mit morphologischen Merkmalen** wie der Blütenfarbe sowie der Wuchshöhe und dem Gehalt an Alkaloiden festzustellen. Die Korrelationskoeffizienten wiesen innerhalb der 300 untersuchten Akzessionen kleinere Werte als 0,5 auf. Es handelt sich dabei um kleine oder mittlere Korrelationen, bei denen weniger als 25% der gesamten Varianz durch diese statistische Beziehung erklärt werden. BAJPAI et al. (2000) untersuchten 210 Schlafmohn-Akzessionen hinsichtlich morphologischer Merkmale und dem Alkaloidgehalt. Das Ergebnis ihrer Arbeit war, dass ein hoher Morphingehalt mit einer großen Kapsel, einer kleinen Wuchshöhe, weißen Blüten und einer geringen Samenproduktion in Verbindung steht. KHANNA & SINGH (1975) führten ebenfalls Untersuchungen zu ähnlichen Korrelationen in *P. somniferum* an acht Akzessionen durch. Als ein Ergebnis zeigten sie, dass die Trockenmasse der gesamten Pflanze, die Anzahl der Kapseln pro Pflanze sowie die Anzahl der Narbenstrahlen signifikant mit dem Opium-, dem Morphingehalt und dem Samenertrag korreliert sind. Solche statistischen Zusammenhänge konnten innerhalb eigener Untersuchungen dagegen nicht gefunden werden.

Hinsichtlich der Beziehung zwischen den phytochemischen Daten und der **infraspezifischen Klassifikation** konnten zwischen dem Borstenmohn (subsp. *setigerum*) und den Kulturformen (subsp. *somniferum* und *songaricum*) signifikante Unterschiede im Papaverin- sowie im Gesamtalkaloidgehalt festgestellt werden. So wiesen die Borstenmohne im getrockneten Kapselmehl meist einen hohen Gehalt an Papaverin, dafür aber einen geringeren Gesamtalkaloidgehalt auf. Eine scharfe Trennung, basierend auf der Alkaloidmenge, zwischen diesen beiden Gruppen ist aber aufgrund von großen Überlappungsbereichen der Werte nicht möglich. Analysen von KHANNA & SHUKLA (1986) an trockenem Latex zeigten dagegen eine gute Abgrenzung von subsp. *setigerum* und den Kulturmohnen anhand höherer

Papaverin- und niedriger Gesamtalkaloidgehalte. LA VALVA et al. (1985) konnten hinsichtlich des Papaverins keine solchen Tendenzen feststellen. Dafür wiesen sie bei Vertretern des Borstenmohns das völlige Fehlen morphianer Alkaloide (Morphin, Codein, Thebain) nach. Neben morphologischen Kriterien diente ihnen dieser chemotaxonomische Umstand als gutes Unterscheidungsmerkmal von *P. setigerum* DC. und *P. somniferum* L. auf Artebene. Dieses Ergebnis konnte in eigenen Analysen nicht bestätigt werden. GARNOCK-JONES & SHOLES (1990) detektierten ebenfalls bei wilden wie auch kultivierten Pflanzen des Borstenmohns (subsp. *setigerum*) das Vorhandensein von Morphin, Codein und Thebain in getrocknetem Kapselmaterial. In ihren Untersuchungen wiesen Kapseln der subsp. *setigerum* einen niedrigeren Morphingehalt als subsp. *somniferum* auf.

Auf der Basis der fünf Hauptalkaloide kann keine klare Trennung zwischen den Borstenmohnen und den Kulturformen erfolgen. Da ein Vergleich der Einzelwerte keinen Rückschluss auf eine infraspezifische Klassifikation ermöglichte, wurde der Versuch einer **Einteilung in Chemotypen** unternommen. Diese wiesen jedoch nur eine geringe Stabilität im Vergleich der drei Untersuchungsjahre auf. Die Ursachen dafür können vielfältig sein: Zum einen ist die Beeinflussung der Alkaloidgehalte durch Temperatur oder Niederschlagsmengen zu nennen. Zum anderen können sie durch Bestäubungsereignisse, wie bereits aufgeführt, verändert werden (BERNÁTH et al. 2003, 2005). Um den Einfluss einer Kreuzbefruchtung auf den Alkaloidgehalt der 300 untersuchten Akzessionen zu bestimmen, müssten diese unter kontrollierten und stabilen Bedingungen wie im Gewächshaus oder einer Klimakammer angebaut werden.

Die Alkaloidbiosynthese wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. So erwiesen sich die Menge und das Vorhandensein der einzelnen Hauptalkaloide als kein geeignetes Kriterium zur infraspezifischen Klassifizierung. Möglich scheint dies nur auf Art- oder Gattungsebene zu sein. So ist das Vorhandensein von Morphin ein Kriterium zur Abgrenzung der Art *Papaver somniferum* L. zu anderen Vertretern der Sektion *Papaver* (KADEREIT 1986a). Auch bei anderen Kulturpflanzen ist das Vorkommen oder Fehlen einzelner Substanzen eine Möglichkeit zur Unterscheidung zwischen den Arten. Die Abgrenzung von einigen Spezies innerhalb der Gattung *Origanum* wird so durch die Abwesenheit von Carvacrol in diesen ermöglicht (BERNÁTH 2002). Bei Koriander ist es sogar möglich, aufgrund von Unterschieden in Menge und der Zusammensetzung des ätherischen Öls der Früchte auf die Zugehörigkeit zu einzelnen Unterarten zu schließen (DIEDERICHSEN 1997). So basiert die Unterscheidung zwischen *Coriandrum sativum* L. subsp. *sativum* und der subsp. *indicum* STOLET. auf dem Anteil an Campher. In der zuerst genannten Unterart liegt dieser über 1%. Zusätzlich sind

noch Myrcen und Limonen enthalten, während diese beiden Substanzen in subsp. *indicum* fehlen oder nur in sehr geringen Anteilen vorkommen und der Gehalt an Campher unter 1% liegt (DIEDERICHSEN 1997).

4.4 Molekulare Untersuchungen

Die AFLP-Fingerprinttechnik hat ein sehr breites Anwendungsspektrum. Zu diesem zählt die Evaluierung des taxonomischen Status sowie evolutionärer Beziehungen von Genbank-Mustern. Außerdem kann sie der Abschätzung der genetischen Diversität von Kultur- sowie Wildarten oder auch von verschiedenen Akzessionen einer Art dienen (COSTEA et al. 2006).

Einordnung innerhalb der Gattung Papaver

Im ungewurzelten Neighbor-joining Baum steht *P. somniferum* in der Sektion Papaver allen anderen untersuchten Arten gegenüber. Gruppierungen aus verschiedenen Individuen einzelner Arten bzw. nahe verwandter Arten innerhalb einer Sektion weisen dabei eine gute Bootstrapunterstützung auf. Cluster bestehend aus mehreren Sektionen werden dagegen nicht gestützt. Dies ist bedingt durch die großen genetischen Distanzen. Für Untersuchungen zu Verwandtschaftsverhältnissen zwischen den Sektionen ist die AFLP-Analyse daher nicht die geeignete Methode. Die vorliegenden Ergebnisse hinsichtlich der Einordnung von *P. somniferum* ähneln im Wesentlichen denen aus Veröffentlichungen von CAROLAN et al. (2006).

Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Untersuchungsart

In der molekularen Analyse lassen sich die tetraploiden Borstenmohne gut von den Kulturformen abgrenzen. Die Hybriden befinden sich dagegen in der großen Gruppe der Kulturformen. Innerhalb dieser kann nur eine geringe Anzahl an polymorphen Banden (28,13%), die auf mehr als eine Akzession zurückgehen, festgestellt werden. Eine Differenzierung innerhalb der Kulturformen ist daher lediglich sehr schwach ausgebildet. Nur insgesamt 7 Gruppen bestehend aus 2-3 Akzessionen haben eine Bootstrapunterstützung von $\geq 70\%$. Andere Gruppierungen besitzen keine Unterstützung, was durch die sehr niedrigen Bootstrapwerte ($< 5\%$) gezeigt wird. Das bestehende System kann nicht mit den molekularen Daten gestützt werden, da die schwach ausgebildeten Gruppen sich nicht durch die, für die infraspezifische Klassifikation wichtigen, morphologischen Merkmale erklären lassen. Es konnten auch keine anderen in der vorliegenden Arbeit evaluierten morphologischen Kriterien für die Erklärung der Cluster herangezogen werden.

MUMINOVIĆ et al. (2004) zogen nach Untersuchungen an *Apium graveolens* L. eine ähnliche Schlussfolgerung. Auch bei dieser Kulturpflanze repräsentieren die untersuchten **morphologischen Merkmale** nicht ausreichend die zu Grunde liegende genetische Verwandtschaft zwischen einzelnen Akzessionen. Die morphologische Differenzierung, als Ergebnis natürlicher oder künstlicher Selektion, ist daher kein eindeutiger Marker für systematische Studien oder die Untersuchung der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Akzessionen einer Art (MUMINOVIĆ et al. 2004). RAPD-Untersuchungen an Lein unterstützten die auf morphologischen Merkmalen basierende innerartliche Einteilung ebenfalls nicht (DIEDERICHSEN & YONG-BI FU 2006). So konnten keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Convarietäten bei Lein festgestellt werden. Aufgrund der Stabilität der Merkmalsausprägungen wurde das Klassifikationssystem aber beibehalten (DIEDERICHSEN & YONG-BI FU 2006).

Neben der morphologischen Charakterisierung der Akzessionen wurde die Verteilung der unterschiedlichen geographischen **Herkünfte** des Materials innerhalb des NJ-Baumes genauer betrachtet. Im Rahmen der Untersuchungen war es möglich, insgesamt 60 Muster aus verschiedenen Regionen der Slowakei mit einzubeziehen. Diese bildeten dabei keine separate Gruppe, sondern waren über den gesamten NJ-Baum verteilt. Ähnlich verhielten sich Akzessionen aus anderen Ländern. Erklären könnte man diesen Umstand durch Materialaustausch für die Züchtung zwischen benachbarten wie auch weit voneinander entfernten Anbauländern. Einzig die Akzessionen aus Nordkorea sind zusammen in einem Cluster zu finden. Die betreffenden Muster unterscheiden sich auch in wesentlichen morphologischen Merkmalen. Des Weiteren kann man vermuten, dass kein reger Austausch mit anderen Züchtungsanstalten stattgefunden hat. ZHAO et al. (2005) zeigten durch AFLP-Analysen an *Brassica rapa* L., dass verschiedene Morphotypen derselben Region (Ostasien vs. Europa) meist näher miteinander verwandt waren als sich ähnelnde Morphotypen unterschiedlicher Regionen. Dies spricht für einen unabhängigen Ursprung in beiden Regionen und/oder eine lange separate Inkulturnahme und Züchtungsgeschichte in beiden Regionen (ZHAO et al. 2005). Die großen morphologischen Unterschiede bei *Brassica rapa* werden nur durch eine geringe Anzahl von Genen hervorgerufen (ZHAO et al. 2005). Gene können mit dieser molekularen Analyse jedoch nicht untersucht werden, da es sich bei der AFLP-Fingerprinttechnik um eine anonyme Markermethode handelt. Es werden hier keine Gene untersucht, die für die Ausprägung bestimmter Merkmale verantwortlich sind (LÓPEZ et al. 2008). Für eine bessere Auftrennung von Akzessionen lang genutzter Kulturpflanzen wie dem Schlafmohn, bei denen wenig polymorphe Banden festgestellt werden konnten, ist für

weitergehende Untersuchungen eine Sequenzierung zum Beispiel solcher Kandidatengene unumgänglich.

Bezüglich des **Alkaloidgehaltes** heben sich zwei Akzessionen durch sehr hohe Werte von den übrigen Kulturformen ab. Diese lassen sich zudem anhand der molekularen Daten sehr gut von den übrigen Mustern abgrenzen. Bei beiden handelt es sich jedoch nicht um Züchtungen, wofür auch die Herkunft spricht (Straßenrand Nahe Toledo bzw. Botanischer Garten Lissabon). Für die Nutzung der Samen zu Speisezwecken oder eine gezielte Verwendung der Inhaltsstoffe der Kapseln sind beide nicht geeignet, da sowohl Samen, wie auch Kapseln im Vergleich zu denen anderen Akzessionen sehr klein sind. Die Pflanzen wiesen darüber hinaus eine starke Verzweigung ähnlich der bei den Borstenmohnen auf. Die tetraploiden Borstenmohne (subsp. *setigerum*) können ebenfalls von den Kulturformen abgegrenzt werden. Auffällig sind in dieser Unterart der meist höhere Papaverin- und der insgesamt niedrigere Gesamtalkaloidgehalt. LÓPEZ et al. (2008) konnten im Koriander ebenfalls einen Zusammenhang zwischen biochemischen Merkmalen (Gehalt an ätherischen Ölen) und molekularen Daten feststellen.

Untersuchungen zur genetischen Diversität

Um ein eventuelles Vorhandensein genetischer Verarmung zu dokumentieren, wurde die genetische Diversität von sieben Akzessionen untersucht. Diese ist in den betreffenden Mustern sehr gering (0,0119-0,0992). Für Genbankmaterial, das vorwiegend auf Sammlungsreisen zurückgeht, waren diese niedrigen Werte jedoch zu erwarten. Die Beprobung nur weniger Pflanzen für die Anlage eines Genbankmusters ist mit dem Gründereffekt bei natürlichen Populationen vergleichbar. ALBACH et al. (2006) wiesen bei Untersuchung des *Veronica alpina* Komplexes in Europa und Nordamerika sehr niedrige Werte für die genetische Diversität (0,014-0,091) nach, wobei diese Werte durch die nacheiszeitliche Besiedlung der entsprechenden Habitate erklärt werden (Gründereffekt).

Die aufgrund von Landnutzungsänderungen selten gewordene Feuchtwiesenpflanze *Angelica palustris* (BESSER) HOFFM. (Apiaceae) zeigte zwischen der Populationsgröße und der genetischen Diversität der Loci (0,160-0,213) eine signifikant positive Korrelation (DITTBRENNER et al. 2005). Dies stimmt mit den Ergebnissen verschiedener Untersuchungen bezüglich des Effektes der Populationsgröße seltener Pflanzenarten überein (z.B. VAN TEUREN et al. 1991; FISCHER & MATTHIES 1997, 1998; LUIJTEN et al. 2000; ZORO BI et al. 2003; HENSEN et al. 2005; HENSEN & WESCHE 2006). Die Tatsache, dass kleinere Populationen nicht in der Lage sind einen hohen Grad an genetischer Diversität, wie er in

großen Populationen gefunden wird, beizubehalten, wird durch genetische Drift, Verlust von Allelen oder Gründereffekte während der Neubesiedelung sowie Inzuchtereignissen erklärt (SOULÉ 1986).

Darin ist auch das Problem beim derzeitigen Anbau in der Genbank zu sehen. Akzessionen der Genbank basieren meist nur auf wenigen Individuen einer größeren Population (Sammlungsreisen). Durch die Isolation der Blüten, um eine Auskreuzung zwischen den nebeneinander stehenden Mustern zu vermeiden, werden die Individuen geselbstet. Dies kann zu einer geringeren Lebensfähigkeit der Samen und zum weiteren Verlust von Allelen führen (DUDASH et al. 2005). Bei der Akzession (ID07656) mit der geringsten genetischen Diversität (0,016) konnte im ersten Anbaujahr eine geringe Keimfähigkeit im Feld beobachtet werden. Von den wenigen Keimlingen gelangte keine Pflanze bis zur Blüte. Daher fiel ID07656 für die Untersuchungen 2005 aus. In dem darauf folgenden Jahr war die Keimfähigkeit ebenfalls gering, dafür entwickelten sich die wenigen Keimlinge besser, begünstigt durch die vorherrschenden Witterungsbedingungen. Hinzu kommt, dass eine geringe genetische Diversität in kleinen Populationen mit einer niedrigeren Samenproduktion verbunden sein kann (DITTBRENNER et al. 2005). Durch hinsichtlich Umweltbedingungen schlechte Anbaujahre droht somit der Verlust dieser Akzessionen bei der Vermehrung.

Um einen Verlust von Akzessionen zu vermeiden, sollten diese zukünftig auf Isolationsflächen angebaut werden. Dadurch entfällt die Notwendigkeit zur Isolation der Einzelblüten nebeneinander stehender Akzessionen und Kreuzbefruchtungen zwischen Einzelpflanzen sind möglich. Die Variationsbreite des Sammlungsmaterials speziell der Landsorten würde nicht weiter verringert werden. Außerdem kann somit dem Verlust von Eigenschaften, die sich später als wertvoll herausstellen könnten, oder einer gesamten Akzession aufgrund eines ungünstigen Anbaujahres vorgebeugt werden.

4.5 Taxonomische Bearbeitung

Die ersten Klassifikationen innerhalb der von LINNÉ (1753) beschriebenen Art *Papaver somniferum* orientierten sich an morphologischen Merkmalen. So basieren die infraspezifischen Einteilungen bei DE CANDOLLE (1821) und ALEFELD (1866) hauptsächlich auf der Samen- und Blütenfarbe. Im Laufe der Zeit kam es aufgrund der großen Formenvielfalt zur Beschreibung immer neuer Varietäten. Um den Umgang mit dieser auffallend großen Variabilität zu erleichtern, wurden in der Vergangenheit immer detaillierte Klassifikationssysteme erarbeitet (BASILEVSKAYA 1928, 1931; VESSELOVSKAYA 1933;

DANERT 1958 und HAMMER 1981). Das bisher gültige System besteht aus drei Unterarten, vier Convarietäten und insgesamt 52 Varietäten.

Papaver somniferum ist jedoch in der Ausbildung der morphologischen Merkmale sehr variabel, wie durch eigene Untersuchungen belegt werden konnte. Die Stabilität aller Schlüsselkriterien innerhalb der bisher für die Kollektion der *ex situ*-Genbank in Gatersleben genutzten infraspezifischen Klassifikation ist dadurch nicht gewährleistet. Hinzu kommt das Auftreten von Übergangsformen aufgrund züchterischer Bearbeitung innerhalb dieser lange genutzten Kulturpflanzenart.

Auf der Ebene der Unterarten lässt sich nur der Borstenmohn (*P. somniferum* subsp. *setigerum*) gut von den Kulturformen abgrenzen. Bedingt wird dies durch seinen Ploidiegrad von $2n = 44$, die borstige Knospenbehaarung, den zierlicheren Wuchs sowie den meist höheren Papaveringehalt. Diese Abgrenzung wird auch molekular durch die Bildung einer stabilen, gut abgesicherten Gruppe im Neighbor-joining Baum gestützt.

Innerhalb der beiden Unterarten *P. somniferum* subsp. *somniferum* und subsp. *songaricum*, die zusammen alle Kulturformen enthalten, ist die Variabilität der morphologischen Merkmale dagegen so stark ausgebildet, dass sich die untersuchten Kriterien nicht für eine infraspezifische Klassifikation eignen. Zudem fällt die Einordnung von Übergangsformen vor allem auf der Ebene der Subspezies (Narbenlappenform) schwer. Das Merkmal der Kapselöffnung in der Kategorie der Convarietäten zeigt dazu eine gewisse Umweltabhängigkeit und ist in seinem Ausprägungsgrad instabil. Einzig die Blütenfarbe und die Samenfarbenklasse scheinen als Unterscheidungskriterien auf Varietätenebene im Vergleich der Untersuchungsjahre in ihrem Ausprägungsgrad konstanter zu sein.

Neben der morphologischen Diversität innerhalb des Schlafmohns wurden ebenso die Gehalte der fünf Hauptalkaloide Morphin, Codein, Thebain, Noscapin und Papaverin in den 300 Akzessionen untersucht. Die Alkaloidbiosynthese wird jedoch ebenfalls von verschiedenen Faktoren wie Witterungsbedingungen (Temperatur und Niederschlag) beeinflusst. So erwiesen sich die Menge und das Vorhandensein der einzelnen Hauptalkaloide als kein geeignetes Kriterium zur infraspezifischen Klassifizierung. Möglich scheint dies nur auf Art- oder Gattungsebene zu sein. So ist zum Beispiel das Vorhandensein von Morphin ein Kriterium zur Abgrenzung der Art *Papaver somniferum* L. zu anderen Vertretern der Sektion Papaver (PREININGER et al. 1981).

Innerhalb der Kulturformen war es auch auf molekularer Ebene (AFLP) aufgrund der geringen Anzahl an Polymorphismen nicht möglich, stabile Gruppen entsprechend der bestehenden infraspezifischen Klassifikation nachzuweisen. Dies deutet darauf hin, dass

Merkmale wie der Kapselöffnungsgrad oder die Narbenlappenform mehrfach unabhängig entstanden sind. Die bestehende innerartliche Einteilung der Kulturformen konnte demnach weder mit molekularen noch phytochemischen Untersuchungen gestützt werden. Aufgrund der aufgeführten Schwierigkeiten in der Unterscheidung innerhalb der Kulturformen sollten diese, aus taxonomischer Sicht der klassischen Botanik, in der subsp. *somniferum* zusammengefasst werden.

Nach DIEDERICHSEN & YONG-BI FU (2006) erleichtert eine infraspezifische Klassifikation von Kulturpflanzen die Kommunikation zwischen Forschern, Züchtern, Landwirten und Händlern. Meist basiert sie auf morphologischen und biochemischen Merkmalen und gibt nicht die Entwicklungsgeschichte dieser Kulturpflanze wieder. Die innerartliche Systematik ist damit mehr nutzungsorientiert ausgerichtet als mit einer klaren phylogenetischen Basis versehen (LÓPEZ et al. 2008). An diesem Punkt stößt die Taxonomie der klassischen Botanik auf die der Kulturpflanzenbotanik. Der International Code of Nomenclature for Cultivated Plants (ICNCP) erkennt sich nicht gegenseitig ausschließende taxonomische Einheiten (Groups). Diese sind jedoch ohne formellen Wert in der Botanik aber mit Bedeutung für die praktische Klassifikation in der Landwirtschaft (LÓPEZ et al. 2008). Diese Gruppen enthalten Cultivare, Einzelpflanzen oder Ansammlung von Pflanzen auf der Basis definierter Ähnlichkeit (BRICKELL et al. 2004). Das ausgearbeitete „Culton Konzept“ beinhaltet ein drei-stufiges System mit: Cultivar, Cultivar-Group und Crop (HETTERSCHIED et al. 1999). Eine Verbindung zwischen der Kulturpflanzenbotanik und der klassischen Botanik ist nur auf der Ebene „Crop“ gegeben (VAN DEN BERG 2004). Die Klassifikation von Kulturpflanzen in „Crop“ ist nur für Cultivare geeignet (HETTERSCHIED & BRANDENBURG 1995) und nicht komplementär zur klassischen Botanik, daher ist keine Anwendung auf die ganze Kulturpflanzenart möglich (DIEDERICHSEN 2004). Dies würde im Fall von *P. somniferum* bedeuten, dass der Borstenmohn von den Kulturformen getrennt behandelt wird. Auch lassen sich beim Schlafmohn keine nutzungsbezogenen Gruppen, so genannte Cultivar-Groups, erstellen. Die einzelnen Pflanzen dienen nicht nur der Produktion von Alkaloiden sondern liefern parallel Samen für Speisezwecke. Es kann daher nicht in Arznejmohn oder Backmohn unterschieden werden. Anders verhält es sich dagegen in der Gattung *Cucurbita*. So können zum Beispiel die Kürbisse *Cucurbita maxima* DUCHESNE subsp. *maxima* aufgrund der Fruchtgröße und ihrer entsprechenden Verwendungsmöglichkeiten in fünf Cultivar-Groups (Zapallito Group, Hubbard Group, Banana Group, Mammoth Group und Turban Group) unterteilt werden (HANELT 2001).

Entscheidend für das weitere Verfahren hinsichtlich der innerartlichen Einteilung ist die fehlende Stabilität von den für die bestehende infraspezifische Klassifikation verwendeten Schlüsselmerkmalen bei *P. somniferum*. Dies kann nicht nur durch eigene Untersuchungen belegt werden, sondern deutet sich schon für die Kapseldehiszenz im Vergleich der Varietätenbeschreibungen zwischen VESSELOVSKAYA (1933) und DANERT (1958) sowie zwischen BASILEVSKAYA (1928) und HAMMER (1981) an. Als morphologisch und molekular abgesichert erwies sich nur die Abgrenzung des Borstenmohns (subsp. *setigerum*) von den Kulturformen. Die taxonomische Einordnung des Borstenmohns wandelte sich im Laufe der Zeit. Bei DE CANDOLLE (1821) und DANERT (1958) wurde er als eigenständige Art beschrieben, galt bei ALEFELD (1866) als Varietät und wird in der heutigen Zeit als Unterart innerhalb von *P. somniferum* angesehen (HAMMER 1981; KADEREIT 1986b; GARNOCK-JONES & SHOLES 1990; ROTHMALER 2002), was sich auch bestätigen lässt.

Zukünftig sollte daher nur noch in den Borstenmohn, *P. somniferum* L. subsp. *setigerum* (DC.) CORB., und die Kulturformen, *P. somniferum* L. subsp. *somniferum*, unterschieden werden. Um die morphologische Variabilität dennoch erfassen zu können, wird auf den erstellten Deskriptor zurückgegriffen. Durch das bestehende Genbankinformationssystem (GBIS) ist es möglich, Akzessionen anhand gewünschter Eigenschaften für eine weitere Nutzung auszuwählen. Die Schwankungen der für Züchtungen relevanten Eigenschaften wie der Kapselöffnungsgrad können mit diesem System auch prozentgenau erfasst werden. Daher können detaillierte Beschreibungen der einzelnen Akzessionen dokumentiert sowie abgerufen werden, ohne dass man auf ein starres Klassifikationssystem zurückgreift.

Auf eine Aufrechterhaltung der Varietätenbezeichnung wurde verzichtet, da von einer Weiterverwendung der übergeordneten Kategorien der Subspezies und Convarietäten innerhalb der Kulturformen abgesehen wird. Es wurde außerdem vermieden, das schon bestehende künstliche Klassifikationssystem durch ein neues zu ersetzen. Für eine spätere Nutzung oder Neubeschreibung von Varietäten sollten mehr als nur 300 Akzessionen untersucht werden und bei der Analyse im Besonderen darauf geachtet werden, ob es sich um Landsorten oder Sorten handelt. Bei letzteren ist zu vermuten, dass gezielt auf die Ausbildung einer bestimmten Blüten- oder Samenfarbe gezüchtet bzw. selektiert wurde.

Zusammenfassung

Die seit dem Neolithikum durch den Menschen genutzte Art *Papaver somniferum* L. (Schlafmohn) ist in der Ausbildung der morphologischen Merkmale sehr variabel. So sind eine Vielzahl von Blütenfarben und Formen bekannt. Die Kapseln können ebenfalls einen großen Formenreichtum aufweisen und entweder die Samen über Poren ausschütten oder auch bei vollständiger Reife geschlossen bleiben. Basierend auf wenigen morphologischen Kriterien wie der borstigen Knospenbehaarung, der Narbenlappenform, der Kapseldehiszenz sowie der Blüten- und Samenfarbe wurde in der Vergangenheit ein innerartliches Klassifikationssystem für den Schlafmohn entwickelt bei dem in drei Unterarten (subsp. *setigerum*, subsp. *somniferum* und subsp. *songaricum*), vier Convarietäten und insgesamt 52 Varietäten unterschieden wurde.

Ziel war es, die Variabilität dieser Schlüsselkriterien zu untersuchen und weitere morphologische, agronomische sowie zytometrische Merkmale zu evaluieren. Dafür wurden 300 Akzessionen aus dem Gesamtbestand der *ex situ*-Genbank in Gatersleben ausgewählt und in drei aufeinander folgenden Jahren in einem Vergleichsanbau unter Feldbedingungen angebaut. Für die standardisierte Erfassung der Merkmale wurde ein Deskriptor erstellt. Die Genomgröße und damit der Ploidiegrad konnte mittels Durchflusszytometrie bestimmt werden. Parallel erfolgte die Analyse der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der fünf Hauptalkaloide mittels Hochdruckflüssigchromatographie (HPLC). Um die molekulare Verwandtschaft der einzelnen Akzessionen zu klären, wurde mit der Methode des Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) gearbeitet.

Mit den vorliegenden Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Stabilität aller Schlüsselkriterien innerhalb der bisher genutzten infraspezifischen Klassifikation für die Kollektion der *ex situ*-Genbank nicht gewährleistet ist. Hinzu kommt das Auftreten von Übergangsformen aufgrund züchterischer Bearbeitung innerhalb dieser lange genutzten Kulturpflanzenart. Es konnten außerdem keine weiteren morphologischen, agronomischen oder zytometrischen Merkmale gefunden werden, die sich zur Unterscheidung der einzelnen Akzessionen auf Unterartniveau innerhalb der Kulturformen eignen.

Der Borstenmohn (*P. somniferum* subsp. *setigerum*) lässt sich dagegen aufgrund seines Ploidiegrades ($2n = 44$), der Knospenbehaarung, des zierlicheren Wuchses sowie des meist höheren Papaveringehaltes gut von den Kulturformen abgrenzen. Molekular kann diese Trennung durch die Bildung einer gut abgesicherten Gruppe im Neighbor-joining Baum, basierend auf den AFLP-Daten belegt werden.

Die alle Kulturformen enthaltenden Unterarten subsp. *somniferum* und subsp. *songaricum* lassen sich aufgrund der hohen Variabilität in der Merkmalsausprägung nicht voneinander abgrenzen. Zudem fällt die Einordnung von Übergangsformen auf der Ebene der Subspezies (Narbenlappenform) schwer. Die Unterscheidungsmerkmale in der Kategorie der Convarietäten (Kapselöffnung) zeigen eine gewisse Umweltabhängigkeit und sind in ihrem Ausprägungsgrad instabil.

Hinsichtlich der qualitativen wie auch quantitativen Zusammensetzung der fünf Hauptalkaloide konnte eine große Variabilität festgestellt werden. Ein Zusammenhang zwischen morphologischen Merkmalen und dem Gehalt an Alkaloiden konnte jedoch nicht gefunden werden. Weder die molekularen noch die phytochemischen Untersuchungen unterstützen die bestehende innerartliche Klassifikation der Kulturformen.

Aufgrund der Instabilität in der Ausprägung bestimmter morphologischer Merkmale und der fehlenden Unterstützung durch molekulare sowie phytochemische Daten wird von einer weitergehenden infraspezifischen Klassifikation abgesehen. Zukünftig sollte nur noch in den Borstenmohn, *P. somniferum* L. subsp. *setigerum* (DC.) CORB., und die Kulturformen, *P. somniferum* L. subsp. *somniferum*, unterschieden werden.

Danksagung

Herzlich danke ich allen, die zur Entstehung dieser Arbeit beitrugen, in erster Linie Frau Dr. Ulrike Lohwasser, die die Anregung zu diesem spannenden Thema lieferte und im Laufe der mehr als dreijährigen Untersuchungszeit immer ein offenes Ohr für die vielen aufgetretenen Probleme hatte.

Herrn Dr. Andreas Börner gilt mein Dank für die Ermöglichung und in Zusammenarbeit mit Frau Becker Finanzierung der Untersuchungen durch das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK).

Die Mitarbeiter dieses Institutes unterstützten mich in dankenswerter Weise bei der Durchführung der Arbeiten angefangen beim Anbau des Materials über die Probenvorbereitung bis hin zur Analyse. Herr Dr. Frank R. Blattner ermöglichte es mir, die molekularen Analysen durchzuführen und war jederzeit bereit strittige Fragen mit mir zu diskutieren. Herrn Dr. Hans-Peter Mock danke ich für die Unterstützung der recht langwierigen und mit vielen kleineren und größeren Problemen behafteten phytochemischen Analysen.

Meinen Kollegen der Arbeitsgruppe Ressourcengenetik und Reproduktion (RGR) der Abteilung Genbank gilt mein Dank für das schöne Arbeitsklima und die abwechslungsreichen Arbeitsgruppenfeiern.

Frau Kerstin Neumann und Frau Korinna Esfeld danke ich sehr herzlich für die anregenden, hilfreichen Diskussionen und den Beweis, dass es auch noch ein Leben neben der Arbeit gibt. Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Familie für die gelegentlich nötige „Aufbauarbeit“ und die unerlässliche Unterstützung in den vergangenen Jahren.



Abkürzungsverzeichnis

AFLP	Amplified fragment length polymorphism (Fragmentlängenpolymorphismus)
Akz	Akzession/Muster
ANOVA	analysis of variance (Varianzanalyse)
APS	Ammoniumpersulfat
AU	Absorbtion Unit
Bafl	Basalfleck
BSA	Bovines Serumalbumin
C	Codein
e	externe Gelkontrolle
EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure
GBIS	Genbankinformationssystem
GG	Gesamtalkaloidgehalt
HCl	Salzsäure
HPLC	High performance liquid chromatography (Hochdruckflüssigchromatographie)
i	interne Gelkontrolle
ICNCP	International Code of Nomenclature for Cultivated Plants
K	Untergruppen nach Stucture
Koeff	Koeffizient
Korr	Korrelation
M	Morphin
MCMC	Markov Chain Monte Carlo
MeOH	Methanol
MOPS	4-Morpholinpropan Sulfonat
MW	Mittelwert
N	Noscapin
NaCl	Natriumchlorid
NH₃	Ammoniak
NH₄Cl	Ammoniumchlorid
NJ	Neighbor-joining
P	Papaverin
PAGE	Polyacrylamid-Gelelektrophorese
Preamp	präselektive Amplifikation
PCR	Polymerase chain reaction (Polymerasekettenreaktion)
PI	Propidiumiodid
PL	Polymorphe Loci
RAPD	Random amplified polymorphic DNA
RFLP	Restriction fragment length polymorphism
RLM	Restriktions-Ligations-Mix
RLR	Restriktions-Ligations-Reaktionsgemisch
sAmp	selektive Amplifikation
SD	Standardabweichung
Sig	Signifikanz
SSR	Simple Sequence Repeats
T	Thebain

TBE	TRIS-Borat-EDTA-Puffer
TEMED	Tetramethylethylendiamin
TKM	Tausendkornmasse
TRIS	Tris-(hydroxymethyl)-aminomethan
TS	Trockensubstanz
UV	ultraviolett

Herkünfte des Materials

?	unbekannt
A	Österreich
Au	Australien
B	Belgien
BG	Bulgarien
CH	Schweiz
CI	Kanarisch Inseln
CS	Tschechische Republik
D	BRD
DK	Dänemark
E	Spanien
F	Frankreich
FIN	Finnland
GB	Großbritannien
H	Ungarn
HR	Kroatien
I	Italien
IR	Iran
JA	Japan
KA	Kasachstan
KS	Kirgisistan
MA	Marokko
MO	Mongolei
NK	Nordkorea
NL	Niederlande
P	Portugal
PL	Polen
RO	Rumänien
S	Schweden
SU	Russland
SV	Slowakei
T	Türkei
TJ	Tadschikistan
US	USA
VN	Vietnam
YU	Jugoslawien

Literaturverzeichnis

- AHRENS, W. & SNEYD, J. (2000): Mohn. Sorten, Anbau, Rezepte. Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart.
- ALBACH, D.C.; SCHÖNSWETTER, P. & TRIBSCH, A. (2006): Comparative phylogeography of the *Veronica alpina* complex in Europe and North America. *Mol. Ecol.* 15, 3269-3286.
- ALEFELD, F. (1866): Papaveraceae, D. C. Mohnartige. *Landwirtschaftliche Flora*. Berlin, 227-229.
- BAJPAI, S.; GUPTA, A.P.; GUPTA, M.M.; SHARMA, S.; GOVIL, C.M. & KUMAR, S. (2000): Interrelation between descriptors and morphine yield in Asian germplasm of opium poppy *Papaver somniferum*. *Genet. Resour. Crop Evol.* 47, 315-322.
- BASILEVSKAYA, N.A. (1928): Semirechenskie rasy opiinogo maka i vopros o proiskhozdenii ego kul'tury (Semirechian races of opium poppy and the question of its origin). *Trudy Prikl. Bot. Gen. i. Sel.* 19, 95-169.
- BASILEVSKAYA, N.A. (1931): Principal botanic-systemetical groups of the opium poppy, *Papaver somniferum*. *Trudy Prikl. Bot. Gen. i. Sel.* 25, 185-195.
- BERNÁTH, J. & TÉTÉNYI, P. (1979): The effect of environmental factors on growth. Development and alkaloid production of poppy (*Papaver somniferum* L.) I. Responses to day-length and light intensity. *Biochem. Physiol. Pflanzen* 174, 468-478.
- BERNÁTH, J. & TÉTÉNYI, P. (1981): The effect of environmental factors on growth. Development and alkaloid production of poppy (*Papaver somniferum* L.) II. Interaction of light and temperature. *Biochem. Physiol. Pflanzen* 176, 599-605.
- BERNÁTH, J. (2002) Strategies and recent achievements in selection of medicinal and aromatic plants. *Proceedings of the International Conference on medicinal and aromatic plants. Acta Hort.* 576, 115-128.
- BERNÁTH, J.; NÉMETH, É. & PETHEÕ, F. (2003): Alkaloid accumulation in capsules of the selfed and cross-pollinated poppy. *Plant Breeding* 122, 263-267.
- BERNÁTH, J. & NÉMETH, É. (2005): Stability and variability of alkaloid accumulation in poppy (*Papaver somniferum* L.) induced by crossing. *Acta Hort.* 675, 179-185.
- BRICKELL, C.D.; BAUM, B.R.; HETTERSCHIED, W.L.A.; LESLIE, A.C.; MCNEILL, J.; TREHANE, P.; VRUGTMAN, F. & WIERSEMA, J.H. (2004): International code of nomenclature for cultivated plants. Incorporating the rules and recommendations for naming plants in cultivation, 7th ed. *Proceedings of the meetings of the International Union of Biological Sciences Commission for the Nomenclature of Cultivated Plants*. International Society for Horticultural Science, Edinburgh and Toronto.

- BÜECHI, S. (2006): Therapeutische Anwendungen von Opium. Vielstoffgemisch versus einzelne Wirkstoffe – ein systematischer Review. Schweiz. Zschr. GanzheitsMedizin 18, 35-39.
- CAROLAN, J.C.; HOOK, I.L.I.; CHASE, M.W.; KADEREIT, J.W. & HODKINSON, T.R. (2006): Phylogenetics of *Papaver* and related genera based on DNA sequences from ITS nuclear ribosomal DNA and plastid *trnL* intron and *trnL-F* intergenic spacers. Ann. Bot. 98, 141-155.
- CHUN JIANG ZHOU; HONG ZHU SONG; JIN HUA LI; JIAN WEI SUN; DE MIN JIN; QI WEN ZHANG & BIN WANG (2005): Evaluation of genetic diversity and germplasm identification of 44 species, clones; and cultivars from sections of the genus *Populus* based on Amplified Fragment Length Polymorphism analysis. Plant Mol. Biol. Report. 23, 39-51.
- COSTEA, M.; BRENNER, D.M.; TARDIF, F.J.; TAN, Y.F. & SUN, M. (2006): Delimitation of *Amaranthus cruentus* L. and *Amaranthus caudatus* L. using micromorphology and AFLP analysis: an application in germplasm identification. Genet. Resour. Crop Evol. 53, 1625-1633.
- COWARD, F.; SHENNAN, S.; COLLEDGE, S.; CONOLLY, J. & COLLARD, M. (2008): The spread of Neolithic plant economies from the Near East to northwest Europe: a phylogenetic analysis. J. Archaeol. Sci. 35, 42-56.
- DANERT, S. (1958): Zur Systematik von *Papaver somniferum* L. Kulturpflanze 6, 61-88.
- DE CANDOLLE, A.P. (1821): Regni vegetabilis systema naturale. Bd. 2, 81-83.
- DESPRÉS, L.; GIELLY, L.; REDOUTET, B. & TABERLET, P. (2002): Using AFLP to resolve phylogenetic relationships in a morphologically diversified plant species complex when nuclear and chloroplast sequences fail to reveal variability. Mol. Phylogenet. Evol. 27, 185-196.
- DIEDERICHSEN, A. (1997): Charakterisierung und Evaluierung von Koriander (*Coriander sativum* L.) und taxonomische Implikationen. Schr. Genet. Ressour., Bd. 6, 2-5, 76-91.
- DIEDERICHSEN, A. (2004): Case studies for the use of infraspecific classifications in managing germplasm collections of cultivated plants. In: Fourth international symposium on taxonomy of cultivated plants. Proceedings of the XXVI International Horticultural Congress. Acta Hort. 634, 127-139.
- DIEDERICHSEN, A. & HAMMER, K. (2003): The infraspecific taxa of coriander (*Coriander sativum* L.). Genet. Resour. Crop Evol. 50, 33-63.

- DIEDERICHSEN, A. & YONG-BI FU (2006): Phenotypic and molecular (RAPD) differentiation of four infraspecific groups of cultivated flax (*Linum usitatissimum* L. subsp. *usitatissimum*). Genet. Resour. Crop Evol. 53, 77-90.
- DINGERMAN, T.; HILLER, K.; SCHNEIDER, G. & ZÜNDORF, I. (2004): Schneider. Arzneidrogen. 5. Aufl. Elsevier GmbH, München, 463-466.
- DITTBRENNER, A.; HENSEN, I. & WESCHE, K. (2005): Genetic structure and random amplified polymorphic DNA diversity of the rapidly declining *Angelica palustris* (Apiaceae) in Eastern Germany in relation to population size and seed production. Plant Species Biology 20, 191–200.
- DOLEŽEL, J.; GREILHUBER, J. & SUDA, J. (2007): Flow cytometry with plants: an overview. In: DOLEŽEL, J.; GREILHUBER, J. & SUDA, J. (eds.) Flow Cytometry with plant cells. Analysis of genes, chromosomes and genomes.
- DUDASH, M.R.; MURREN, C.J. & CARR, D.E. (2005): Using *Mimulus* as a model system to understand the role of inbreeding in conservation: genetic and ecological approaches. Ann. Missouri Bot. Gard. 92, 36-51.
- DUKE, J.A. (1973): Utilisation of *Papaver*. Economic Botany 27, 390-400.
- ECKELMANN, S. (2002): Biodiversität der Gattung *Ocimum* L., insbesondere der Kultursippen. Dissertation Kassel.
- EVANNO, G.; REGNAUT, S. & GOUDET, J. (2005): Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. Mol. Ecol., 14, 2611-2620.
- FACCHINI, P.J.; HAGEL, J.M.; LISCOMBE, D.K.; LOUKANINA, N.; MACLEOD, B.P.; SAMANANI, N. & ZULAK, K.G. (2007): Opium poppy: blueprint for an alkaloid factory. Phytochem. Rev. 6, 97-124.
- FALUSH, D.; STEPHENS, M. & PRITCHARD, J. K. (2007): Inference of population structure using multilocus genotype data: dominant markers and null alleles. Molecular Ecology Notes.
- FEDDE, F. (1909): Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveroideae. Regni vegetabilis conspectus. 40, 338-342.
- FISCHER, M. & MATTHIES, D. (1997): Mating structure and inbreeding and outbreeding depression in the rare plant *Gentianella germanica* (Gentianaceae). Am. J. Bot. 84, 1685–1692.
- FISCHER, M. & MATTHIES, D. (1998): RAPD variation in relation to population size and plant fitness in the rare *Gentianella germanica* (Gentianaceae). Am. J. Bot. 85, 811–819.

- FIST, A.J. (2001): The Tasmanien poppy industry: A case study of the application of science and technology. Proceedings of the 10th Australian agronomy conference, Australian society of agronomy.
- FRACKENPOHL, J. (2000): Morphin und Opiod-Analgetika. *Chemie unserer Zeit* 34, 99-112.
- FRICK, S.; KRAMELL, R.; SCHMIDT, J.; FIST, A.J. & KUTCHAN, T.M. (2005): Comparative Qualitative and Quantitative Determination of Alkaloids in Narcotic and Condiment *Papaver somniferum* Cultivars. *J. Nat. Prod.* 68: 666-673.
- FRITSCH, R. (1979): Zur Samenmorphologie des Kulturmohn (*Papaver somniferum* L.). *Kulturpflanze* 27, 217-227.
- GALBRAITH, D. W.; HARKINS, K.R.; MADDOX, J.M.; AYRES, N.M.; SHARMA, D.P. & FIROOZABADY, E. (1983): Rapid flow cytometric analysis of the cell cycle in intact plant tissues. *Science* 220, 1049-1051.
- GARCIA, A.A.F.; BENCHIMOL, L.L.; BARBOSA, A.M.M.; GERALDI, I.O.; SOUZA, C.L. & SOUZA, A.P. DE (2004): Comparison of RAPD, RFLP, AFLP and SSR markers for diversity studies in tropical maize inbred lines. *Genet. Mol. Biol.* 27, 579-588.
- GARNOCK-JONES, P.J. & SCHOLES, P. (1990): Alkaloid content of *Papaver somniferum* subsp. *setigerum* from New Zealand. *N. Z. J. Bot.* 28, 367-369.
- GRAF, J.; WEBER, A. & KRISTEN, I. (1975): *Tafelwerk zu Pflanzensystematik*, 36.
- GREILHUBER, J.; TEMSCH, E.M. & LOUREIRO, J.C.M. (2007): Nuclear DNA content measurement. In: DOLEŽEL, J.; GREILHUBER, J. & SUDA, J. (eds.) *Flow Cytometry with plant cells. Analysis of genes, chromosomes and genomes*.
- GÜMÜŞÇÜ, A.; ARSLAN, N. & SARIHAN, E.O. (2008): Evaluation of selected poppy (*Papaver somniferum* L.) lines by their morphine and other alkaloids content. *Eur. Food Res. Technol.* 226, 1213-1220.
- HAMMER, K. (1981): Problems of *Papaver somniferum* classification and some remarks on recently collected European poppy landraces. *Kulturpflanze* 29, 287-296.
- HAMMER, K. & FRITSCH, R. (1977): Zur Frage nach der Ursprungsart des Kulturmohns (*Papaver somniferum* L.). *Kulturpflanze* 25, 113-124.
- HAMMER, K. & HONDELMANN, W. (1997): Genbanken. In: ODENBACH, W. (Hrsg.): *Biologische Grundlagen der Pflanzenzüchtung*. 1. Aufl. Parey, Berlin, 23-28.
- HANELT, P. (eds.) (2001): *Mansfeld's encyclopedia of agricultural & horticultural crops. (except ornamentals)*. Vol. 3, Springer-Verlag, Heidelberg, Berlin, 1543-1545.

- HANELT, P. & HAMMER, K. (1987): Einige infraspezifische Umkombinationen und Neubeschreibungen bei Kultursippen von *Brassica* L. und *Papaver* L. Feddes Repert. 98 (11-12), 553-555.
- HAYNE, F.G. (1819): Getreue Darstellung und Beschreibung der in der Arzneykunde gebräuchlichsten Gewächse, wie auch solcher, welche mit ihnen verwechselt werden können. Bd. 6, Selbstverl. Berlin, 40.
- HEGI, G. (1918): Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bd. IV(1), 33-36.
- HEINRICH, S. (1988): Heterosis bei Kreuzungen innerhalb und zwischen europäischen und asiatischen Mohnformen. Diplomarbeit, Göttingen.
- HENSEN, I.; OBERPRIELER, C. & WESCHE, K. (2005): Genetic structure, population size, and seed production of *Pulsatilla vulgaris* (Ranunculaceae) in Central Germany. Flora 200, 3–14.
- HENSEN, I. & WESCHE, K. (2006): Relationships between population size, genetic diversity and fitness components in the rare plant *Dictamnus albus* in Central Germany. Biodivers. Conserv. 15, 2249-2261.
- HETTERSCHIED, W.L.A. & BRANDENBURG, W.A. (1995): Culton versus taxon; conceptual issues in cultivated plant taxonomy. Taxon 44, 161-175.
- HETTERSCHIED, W.L.A.; VAN ETTEKOVEN, C.; VAN DEN BERG, R.G. & BRANDENBURG, W.A. (1999): Cultonomy in statutory registration exemplified by *Allium* L. crops. Plant Var. & Seeds 12, 149-160.
- HILDEBERT, W. (1993): Drogen und ihre Inhaltsstoffe. Pharmazeutische Biologie. 5. neubearb. Aufl. G. Fischer Stuttgart, 175-179.
- HILLIS, D.M. & BULL J.J. (1993): An empirical test of bootstrapping as a method for assessing confidence in phylogenetic analysis. Syst. Bot. 42, 182-192.
- HOFMAN, P.J. & MENARY, R.C. (1979): Variations in morphine, codeine and thebaine in the capsules of *Papaver somniferum* L. during maturation. Aust. J. Agric. Res. 31, 313-326.
- HOFMAN, P.J. & MENARY, R.C. (1984): Losses, by leaching, of alkaloids from the capsule of the poppy (*Papaver somniferum* L.) during maturation. Aust. J. Agric. Res. 35, 235-261.
- HRISHI, N.J. (1960): Cytogenetical studies on *Papaver somniferum* L. and *Papaver setigerum* DC. and their hybrids. Genetica 31, 1-130.
- KADEREIT, J.W. (1986a): *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae): A triploid hybrid? Bot. Jahrb. Syst. 106, 221-244.

- KADEREIT, J.W. (1986b): A revision of *Papaver* L. sect. *Papaver* (Papaveraceae). Bot. Jahrb. Syst. 108, 1-16.
- KADEREIT, J.W. (1988): Sectional affinities and geographical distribution in the genus *Papaver* L. (Papaveraceae). Beitr. Biol. Pfl. 63, 139-156.
- KAPOOR, L. D. (1995): Opium poppy, Botany, Chemistry, and Pharmacology: 19-24, 55-57.
- KHANNA, K.R. & SHUKLA, S. (1983): The degree of out-crossing in opium poppy. New Botanist 10, 65-67.
- KHANNA, K.R. & SHUKLA, S. (1986): HPLC investigation of the inheritance of major opium alkaloids. Planta Med. 77, 157-158.
- KHANNA, K.R. & SINGH, U.P. (1975): Correlation studies in *Papaver somniferum* and their bearing on yield improvement. Planta Med. 28, 92-96.
- KLOCKGETHER-RADKE, A.P. (2002): F.W. Sertürner und die Entdeckung des Morphins 200 Jahre Schmerztherapie mit Opioiden. Anästhesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther. 37, 244-249.
- KNÜPFER, H. (1983): Computer in Genbanken – eine Übersicht. Kulturpflanze 31, 77-143.
- LA VALVA, V.; SABATO, S. & GIGLIANO, G.S. (1985): Morphology and alkaloid chemistry of *Papaver setigerum* DC. (Papaveraceae). Taxon 34, 191-196.
- LEVY, A. & MILO, J. (1998): Genetics and breeding of *Papaver somniferum*. In: BERNÁTH, J. (ed.) Poppy. The genus *Papaver*. 93-103.
- LINNÉ, C. v. (1753): Species plantarum exhibentes plantas rite cognitatas ad genera relatas. Tomus 1. Holmiae, Salvius, 508.
- LÓPEZ, P.A.; WIDRLECHNER, M.P.; SIMON, P.W.; RAI, S., BOYLSTON, T.D.; ISBELL, T.A.; BAILEY, T.B.; GARDNER, C.A. & WILSON, L.A. (2008): Assessing phenotypic, biochemical, and molecular diversity in coriander (*Coriandrum sativum* L.) germplasm. Genet. Resour. Crop Evol. 55, 247-275.
- LUIJTEN, S.; DIERICK, A.; OOSTERMEIJER, G.; RAIMANN, L. & DEN NIJS, H. (2000): Population size, genetic variation, and reproductive success in a rapidly declining, self-incompatible perennial (*Arnica montana*) in The Netherlands. Conserv. Biol. 14, 1776–1787.
- MALIK, C.P.; MARY, T.N. & GROVER, I.S. (1979): Cytogenetic studies in *Papaver*. V. Cytogenetic studies on *P. somniferum* x *P. setigerum* hybrids and amphiploids. Cytologia 44, 59-69.
- MEUDT, H.M. & CLARK, A.C. (2007): Almost forgotten or latest practice? AFLP applications, analyses and advances. Trends Plant Sci. 12, 106-117.

- MIHALIK, E. (1998): Biology of poppy. Taxonomy. In: BERNATH, J. (ed.) (1998): Poppy. The genus *Papaver*. In: Medicinal and aromatic plants – industrial profiles. Vol. 3, Harwood academic publisher, 7-45.
- MUMINOVIĆ, J.; MELCHINGER, A.E. & LÜBBERSTEDT, T. (2004): Prospects for celeriac (*Apium graveolens* var. *rapaceum*) improvement by using genetic resources of *Apium*, as determined by AFLP markers and morphological characterization. Plant Genet. Resour. 2, 189-198.
- NEI, M. & LI, W.H. (1979): Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A. 76, 5269-5273.
- NUTT, D.; KING, L.A.; SAULSBURY, W. & BLAKEMORE C. (2007): Development of a rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse. Lancet 369 (9566): 1047-1053.
- NYMAN, V. & HALL, O. (1976): Some varieties of *P. somniferum* L. with changed morphine alkaloid. Hereditas 84, 69-76.
- ODENBACH, W. (1997): *In-situ*-Konservierung. In: ODENBACH, W. (Hrsg.): Biologische Grundlagen der Pflanzenzüchtung. 1. Aufl. Parey, Berlin, 19-23.
- PFAB, R. & ZILKER, T. (1999): Drogennotfälle mit Opiaten. Internist 40, 611-616.
- PIEPER, H. (1940): Vergleichende Untersuchungen an Varietäten des Kulturmoehnes (*Papaver somniferum* L.) Landwirtsch. Jahrb. 89(3), 333-292.
- POPP, F.D. & MCEWENS, W.E. (1957): Synthesis of papaverine, papaverinol and papaveraldine from Reissert compounds. J. Am. Chem. Soc. 79, 3773-3777.
- POWELL, W.; MORGANTE, M.; ANDRE, C.; HANAFEY, M.; VOGEL, J.; TINGEY, S. & RAFALSKI, A. (1996): The comparison of RFLP, RAPD, AFLP, SSR (microsatellite) markers for germplasm analysis. Mol. Breed. 2, 225-238.
- PRAJAPATI, S.; BAJPAI, S.; SINGH, D.; LUTHRA, R.; GUPTA, M.M. & KUMAR, S. (2002): Alkaloid profiles of the Indian land races of the opium poppy *Papaver somniferum* L. Genet. Resour. Crop Evol. 49, 183-188.
- PREININGER, V.; NOVÁK, J. & ŠANTAVÝ, F. (1981): Isolierung und Chemie der Alkaloide aus Pflanzen der Papaveraceae, LXXXI. *Glauca* – Eine neue Sektion der Gattung *Papaver*. Planta Med. 41, 119-123.
- PRITCHARD, J.K.; STEPHENS, M. & DONNELLY P. (2000): Inference of population structure using multilocus genotype data. Genetics 155, 945-959.
- PROCHASKA, M. (1928): Beschreibung und Untersuchung einiger in Österreich und den Nachbarländern vorkommender Mohnsorten. Gartenbauwirtschaft 1, 286-297.

- PROCHASKA, M. (1930): Beitrag zur Kapsel- und Samenbildung der Papaveraceen mit Berücksichtigung der Gartenmohne. Gartenbauwirtschaft 3, 277-284.
- QIAGEN (2000): DNeasy Plant Mini Kit and DNeasy Plant Maxi Kit Handbook. QIAGEN Distributors.
- RIDDER, MICHAEL DE (2000): Heroin. Vom Arzneimittel zur Droge. Campus, Frankfurt/Main.
- ROBINSON, J.P. & HARRIS, S.A. (1999): Amplified Fragment Length Polymorphisms and Microsatellites: A phylogenetic perspective. Molecular tools of Biodiversity, 31-52.
- ROTHMALER, W. (Begr.) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Kritischer Band. Hrsg: E.J. JÄGER & WERNER, K. Spektrum, Akad. Verlag, Berlin.
- SAUNDERS J.A.; PEDRONI M.J.; PENROSE L.D.J. & FIST, A.J. (2001): Cell Biology & Molecular Genetics, AFLP Analysis of Opium Poppy. Crop Sci. 41, 1596-1601.
- SEEFELDER, M. (1996): Opium: eine Kulturgeschichte. 3. überarb. Aufl., ecomed, Landsberg.
- SCHIJFSMA, L.; HOESBERGEN, M. & NIJDAM, F.E. (1960): A study of the colour and other characters of the seed of some varieties of oil seed poppy. Euphytica 9, 127-140.
- SCHNEIDER, S.; ROESSELI, D. & EXCOFFIER, L. (2000): ARLEQUIN, Version 2000: A software for population genetic data analysis. Genetics and Biometry Laboratory, University of Geneva, Switzerland.
- SCHULZE-MOTEL, J. (1979): Die urgeschichtlichen Reste des Schlafmohns (*Papaver somniferum* L.) und die Entstehung der Art. Kulturpflanze 27, 207-215.
- SHUKLA, S.; SINGH, S.P.; YADAV, H.K. & CHATTERJEE, A. (2006): Alkaloid spectrum of different germplasm lines in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Genet. Resour. Crop Evol. 53, 533-540.
- SITTE, P.; WEILER, E.W.; KADEREIT, J.W.; BRESINSKY, A. & KÖRNER, CH. (2002): Strasburger. Lehrbuch der Botanik. 35. Aufl. Spektrum, Akad. Verl., Berlin.
- SOULÉ, M. E. (1986): Viable Populations for Conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- SPSS INC. (1999): SPSS für Windows Version 10.0. Chicago, USA.
- STEYN, W.J.; WAND, S.J.E.; HOLCROFT, D.M. & JACOBS, G. (2002): Anthocyanins in vegetative tissues: a proposed unified function in photoprotection. New Phytologist 155, 349-361.
- SWOFFORD, D. (2002): PAUP*: Phylogenetic analysis using parsimony (* and others methods), version 4. Sunderland: Sinauer Associates.

- SZABÓ, B.; TYIHÁK, E.; SZABÓ, GY. & BOTZ, L. (2003): Mycotoxin and drought stress induced change of alkaloid content of *Papaver somniferum* plantlets. *Acta Bot. Hung.* 45, 409-417.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. (2002): *Plant Physiology*. 3rd ed., Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, 285, 295 ff.
- TOOKEY, H.L.; SPENCER, G.F.; GROVE, M.D. & KWOLEK, W.F. (1976): Codeine and morphine in *Papaver somniferum* grown in a controlled environment. *Planta Med.* 30, 340-348.
- TROLL, W. (1964): *Die Infloreszenzen. Typologie und Stellung im Aufbau des Vegetationskörpers*. Fischer Verlag Jena, 416-420.
- UPOV (1999): *Richtlinien für die Durchführung der Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit – Mohn (*Papaver somniferum* L.)*. TG/166/3, Genf.
- VAN DEN BERG, R.G. (2004): The crop concept in cultonomic classification. *Proceedings of the XXVI International Horticultural Congress. Acta Hort.* 634, 141-144.
- VAN TREUREN, R.; BIJLSMA, R.; OUBORG, N. J. & VAN DELDEN, W. (1991): The significance of genetic erosion in the process of extinction. I. Genetic differentiation in *Salvia pratensis* and *Scabiosa columbaria* in relation to population size. *Heredity* 66, 181–189.
- VENKOW, A.P. & IVANOV, I.I. (1996): Synthesis of isoquinolines from 2-phenylethylamines, amides, nitriles and carboxylic acids in polyphosphoric acid. *Tetrahedron* 52, 12299-12308.
- VESSELOVSKAYA, M.A. (1933): *Mak: Ego Klassifikatsiya i Znachenie kak Maslichnoi Kul'tury*. Institute of Plant Industry Publishers, Leningrad.
- VOS, P.; HOGERS, R.; BLEEKER, M.; REIJANS, M.; VAN DE LEE, T.; HORNES, M.; FRIJTERS, A.; POT, J.; PELEMAN, J.; KUIPER, M. & ZABEAU, M. (1995): AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Res.* 23 (21), 4407-4414.
- WEID, M. (2004): *Gewebe- und zellspezifische Lokalisation der Alkaloidbiosynthese in *Papaver somniferum* L.* Dissertation, Halle/Saale.
- WOLFE, A.S. & LISTON, A. (1998). Contributions of PCR-based methods to plant systematics and evolutionary biology. In SOLTIS, D.E.; SOLTIS, P. & DOYLE J.J (eds.). *Molecular systematics of plants II, DNA sequencing*. Boston, 43-86.
- YADAV, A.K.; SHUKLA, S. & SINGH, S.P. (2007): Genetic divergence in parental genotypes and its relation with hetrosis, F₁ performance and general combining ability (GCA) in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Euphytica* 157, 123-130.

- ZABEAU, M. & VOS, P. (1993): Selective restriction fragment amplification: A general method for DNA fingerprinting. European Patent Application number 92402629.7. Publication number 0534858A1.
- ZHAO, J.; WANG, X.; DENG, B.; LOU, P.; WU, J.; SUN, R.; XU, Z.; VROMANS, J.; KOORNEEF, M. & BONNEMA, G. (2005): Genetic relationships within *Brassica rapa* as inferred from AFLP fingerprints. *Theor. Appl. Genet.* 110, 1301-1314.
- ZIEGLER, J.; DIAZ-CHÁVEZ, M.L.; KRAMELL, R.; AMMER, C. & KUTCHAN, T.M. (2005): Comparative macroarray analysis of morphine containing *Papaver somniferum* and eight morphine free *Papaver* species identifies an *O*-methyltransferase involved in benzyloquinoline biosynthesis. *Planta* 222, 458-471.
- ZORO BI, I.; MAQUET, A. & BAUDOIN, J.-P. (2003): Population genetic structure of wild *Phaseolus lunatus* (Fabaceae), with special reference to population sizes. *Am. J. Bot.* 90, 897-904.

Internetseiten:

Seite a: http://gbis.ipk-gatersleben.de/gbis_i

Seite b: <http://members.aon.at/gdobos/sorten.html>

Anhang

Abbildungen:

Abb. A1: Klimadiagramm für die Monate März bis Oktober 2005.....	110
Abb. A2: Klimadiagramm für die Monate März bis Oktober 2006.....	110
Abb. A3: Klimadiagramm für die Monate März bis Oktober 2007.....	111

Tabellen:

Tab. A1: Auswahl der 300 Akzessionen mit Herkunftsdaten.	
Tab. A2: Boniturnoten der 300 Akzessionen in allen drei Untersuchungsjahren. Teil1.	
Tab. A3: Boniturnoten der 300 Akzessionen in allen drei Untersuchungsjahren. Teil2.	
Tab. A4: Wuchshöhen, Blütendurchmesser, Kapselmaße der 300 Akzessionen aller drei Untersuchungsjahre. Teil1.	
Tab. A5: Wuchshöhen, Blütendurchmesser, Kapselmaße der 300 Akzessionen aller drei Untersuchungsjahre. Teil2.	
Tab. A6: Marvin-Daten der 300 Akzessionen in allen drei Untersuchungsjahren.	
Tab. A7: Gehalt der fünf Hauptalkaloide im Jahr 2005.	
Tab. A8: Gehalt der fünf Hauptalkaloide im Jahr 2006.	
Tab. A9: Gehalt der fünf Hauptalkaloide im Jahr 2007.	
Tab. A10: 1/0-Matrix der verwandten Arten zu <i>Papaver somniferum</i> .	
Tab. A11: 1/0-Matrix von <i>Papaver somniferum</i> incl. <i>P. glaucum</i> als Außengruppe.	
Tab. A12: 1/0-Matrix der Kulturformen von <i>Papaver somniferum</i> .	
Tab. A13: 1/0-Matrix der sieben ausgewählten Populationen von <i>Papaver somniferum</i> .	

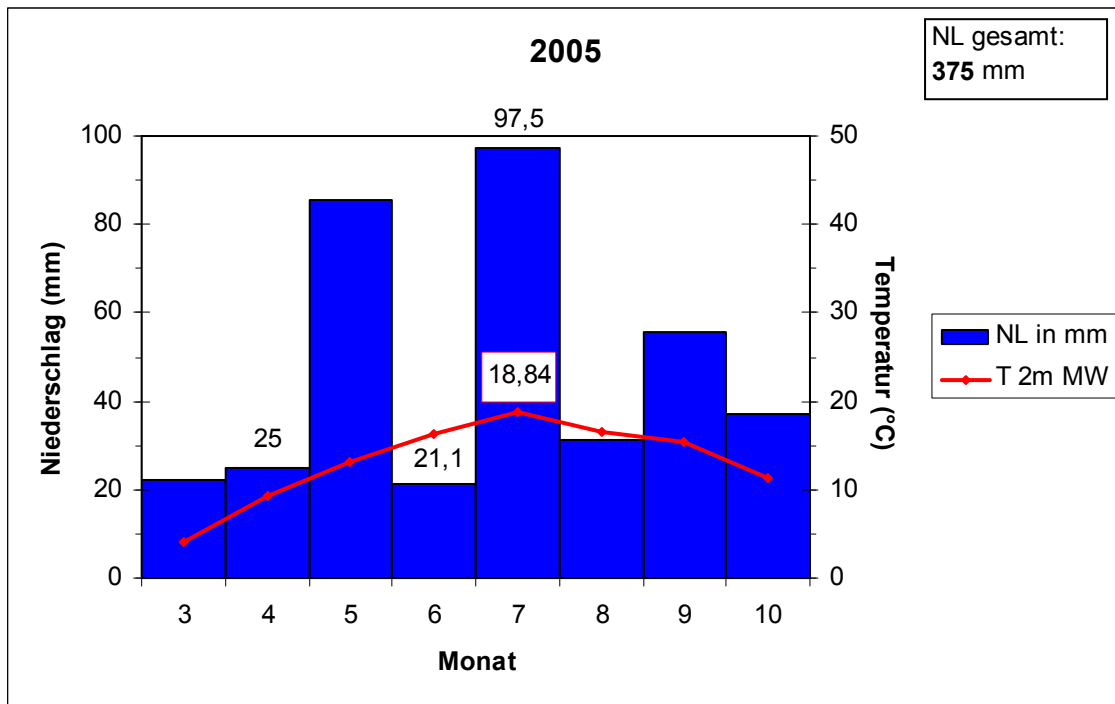


Abb. A1: Klimadiagramm für die Monate März bis Oktober 2005. Angabe der Niederschlags-gesamtmenge für diesen Zeitraum. (NL-Niederschlag; T-Temperatur, gemessen in 2 m Höhe; MW-Mittelwert)

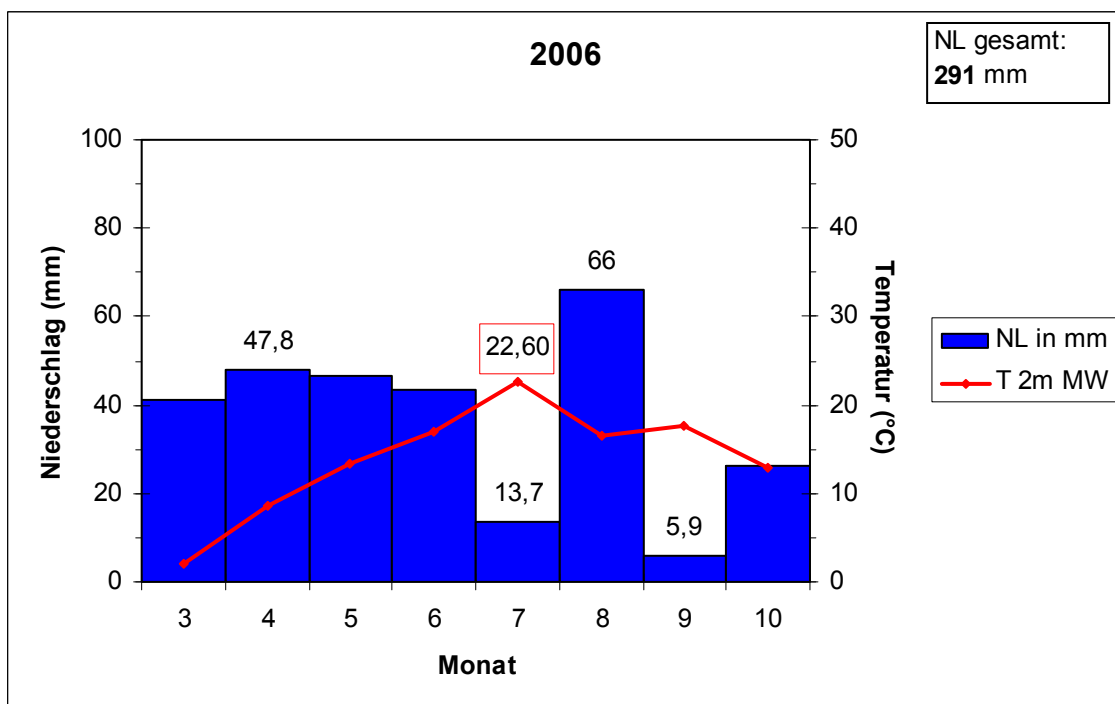


Abb. A2: Klimadiagramm für die Monate März bis Oktober 2006. Angabe der Niederschlags-gesamtmenge für diesen Zeitraum. (NL-Niederschlag; T-Temperatur, gemessen in 2 m Höhe; MW-Mittelwert)

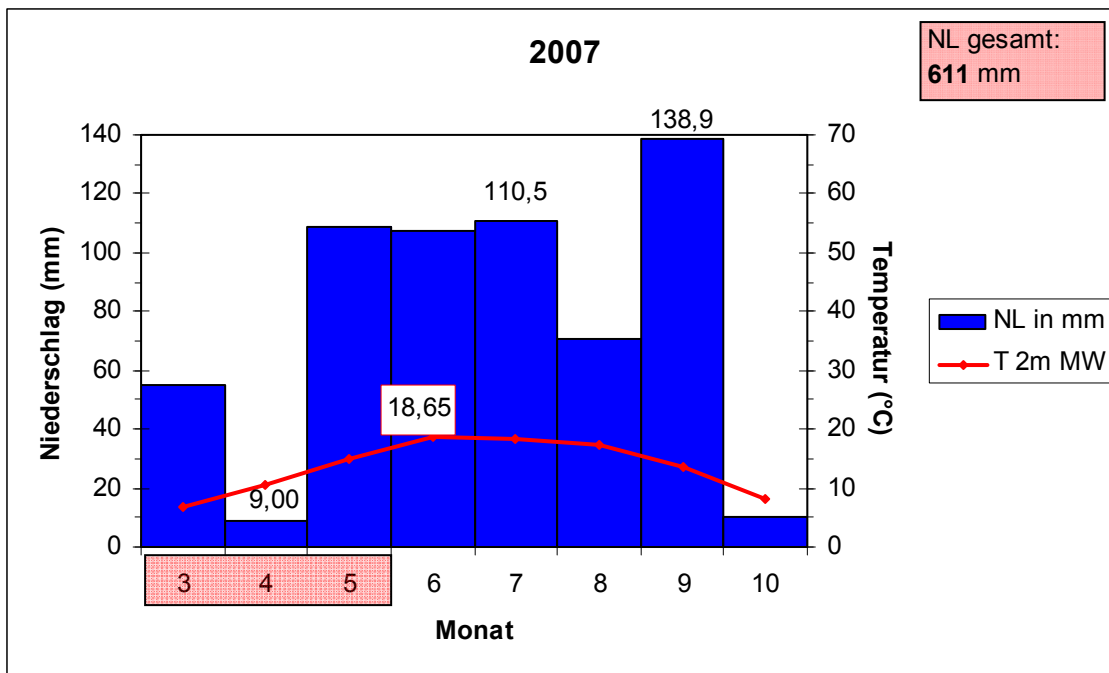


Abb. A3: Klimadiagramm für die Monate März bis Oktober 2007. Angabe der Niederschlags-gesamtmenge für diesen Zeitraum. (NL-Niederschlag; T-Temperatur, gemessen in 2 m Höhe; MW-Mittelwert). Rote Markierung: Daten dieser Zeitspanne aus der Wetterstation aus Ditfurt.

Anhang

Tabelle A1: Auswahl der 300 Akzessionen mit Herkunft (fortgesetzt auf den folgenden fünf Seiten)

ID	subsp.	convar.	var.	Sammelreise	Fundort_Land	Donor
07276I	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Leipzig
07110	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Bot. Gart. Hamburg
07113I	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Nat.-Gesch.-Mus. Paris, Frankreich
07113II	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Nat.-Gesch.-Mus. Paris, Frankreich
07247I	setigerum (DC.) Corb.				CRY	Bot. Gart. Univ. Oslo, Norwegen
07248	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Montpellier, Frankreich
07273	setigerum (DC.) Corb.				Portugal	Bot. Gart. Univ. Lissabon, Portugal
07274	setigerum (DC.) Corb.				Portugal	Bot. Gart. Univ. Lissabon, Portugal
07276	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Leipzig
07279	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Leipzig
07365	setigerum (DC.) Corb.				Frankreich	Bot. Gart. Bordeaux, Frankreich
07389	setigerum (DC.) Corb.				ITA	Bot. Gart. Univ. Palermo, Italien
07390	setigerum (DC.) Corb.				(unbekannt)	Heilpfl.-Gart. Brno, CSSR
07657	setigerum (DC.) Corb.				Spanien	Bot. Gart. Blanes, Spanien
07806	setigerum (DC.) Corb.				ITA	Bot. Gart. Univ. Genua, Italien
07814	setigerum (DC.) Corb.			Italien (Ischia) 1994	ITA	
07249I	somniferum x setigerum				Italien	Bot. Gart. Univ. Palermo, Italien
07249II	somniferum x setigerum				Italien	Bot. Gart. Univ. Palermo, Italien
07418	somniferum	alefeldii Hammer	contrasticum Danert	Spanien 1978	ESP	
0726	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Anatolien	TUR	
07292	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07307	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07314	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07354	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		Schweiz	Bot. Gart. Univ. Basel, Schweiz
07399	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07414	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07487	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		DDR	
07497	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	VR Polen 1978	POL	
07501	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	VR Polen 1978	POL	
07517	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		FRA	Bot. Gart. Univ. Liege, Belgien
07518	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	S-Italien 1980	ITA	
07534	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		DDR	
07539	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		ROM	Agro-Bot. Gart. Cluj, Rumänien (Dr. T.A. Szabó)
07540	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		ROM	Agro-Bot. Gart. Cluj, Rumänien (Dr. T.A. Szabó)
07574	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		Niederlande	Bot. Gart. Univ. Amsterdam, Niederlande
07700	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		POL	Heilpfl.-Gart. Wroclaw, Polen T.H. für Agrar-Ing., Dep. Genetik, Córdoba, Spanien (J.I. Cubero)
07714	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		ESP	
07716	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		Österreich	Bot. Gart. Univ. Salzburg, Österreich
07731	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Österreich 1986	AUT	
07732	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		POL	
07733	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		BEL	Bot. Gart. Univ. Liege, Belgien
07756	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Österreich 1986	Österreich	
07789	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		DEU	M. Schwerdtfeger, Wahlsburg
07795	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		DDR	Bot. Gart. Univ. Jena
07815	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Iran 1994	IRN	

Fortsetzung Tabelle A1

ID	subsp.	convar.	var.	Sammelreise	Fundort_Land	Donor
07833	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		CHN	A. Diederichsen, IPK, Gatersleben
07837	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Rumänien 1993	ROM	
07841	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.	Rumänien 1994	ROM	
07860	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		DEU	Bot. Gart. Hamburg
07876	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		AUT	Braunschweig
07879	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		AUT	Braunschweig
07892	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		AUT	Braunschweig
07893	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		AUT	Braunschweig
07911	somniferum	alefeldii Hammer	pallidum Rothm.		AUT	Braunschweig
07121	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		Polen	IHAR Warschau, Polen
07188	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		Frankreich	DSG-Saatz. Schlanstedt
07355	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		Schweiz	Bot. Gart. Univ. Basel, Schweiz
07470	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		Großbritannien	Bot. Gart. Univ. Leicester, England
07472	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		Sowjetunion	Bot. Gart. AdW Riga, UdSSR
07674	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.	Bulgarien 1982	Bulgarien	
07701	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		ITA	Florist. Forsch.-Zentr. Pesaro, Italien
07748	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		ESP	T.H. für Agrar-Ing., Dep. Genetik, Córdoba, Spanien
07757	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		ITA	Florist. Forsch.-Zentr. Pesaro, Italien
07765	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		Portugal	Glaxo Australia Pty. Ltd., Mt. Highway Boronia, Australien
07774	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		AUT	E.M. Damisch, Inst. Subsistenzforsch. Salzburg, AUT
07784	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.	Koreanische DVR 1988	PRK	
07788	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		ROM	Berzsenyi Daniel Tanarkepző Föiskola Föigazgat. Szombathely, Ungarn
07799	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		DEU	TU Berlin, Inst. für Ökologie, Prof. Sukopp, Berlin
07852	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		DEU	Bot. Gart. Hamburg
07863	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.	Sammelreise Kroatien 1997	HRV	
07866	somniferum	alefeldii Hammer	quassandrum Alef.		Finnland	Bot. Gart. Univ. Turku, Finnland
07116	somniferum	alefeldii Hammer	rutilum Danert		(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Bukarest, Rumänien
07780	somniferum	alefeldii Hammer	rutilum Danert		(unbekannt)	Bot. Gart. AdW Salaspils, UdSSR
0719	somniferum	alefeldii Hammer	sanguineum Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. Kassel
07115	somniferum	alefeldii Hammer	sanguineum Vess.		Frankreich	DSG-Saatz. Schlanstedt
07374	somniferum	alefeldii Hammer	sanguineum Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. AdW Vacratot, Ungarn
07719	somniferum	alefeldii Hammer	sanguineum Vess.		SUN	Bot. Gart. AdW Salaspils, UdSSR
07335	somniferum	alefeldii Hammer	spilanthum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07452	somniferum	alefeldii Hammer	spilanthum Danert	CSSR 1977	SVK	
07530	somniferum	alefeldii Hammer	spilanthum Danert	CSSR 1977	SVK	
07656	somniferum	alefeldii Hammer	spilanthum Danert		(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Lissabon, Portugal
07832	somniferum	alefeldii Hammer	spilanthum Danert	Rumänien 1994	ROM	
07117	somniferum	somniferum	candidum Vess.		Frankreich	Nat.-Gesch.-Mus. Paris, Frankreich
07173	somniferum	somniferum	candidum Vess.		Rumänien	DSG-Saatz. Schlanstedt
07207	somniferum	somniferum	candidum Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. AdW Jakutsk, UdSSR
07640	somniferum	somniferum	candidum Vess.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07744	somniferum	somniferum	candidum Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. AdW Salaspils, UdSSR
0731	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Bulgarien	Inst. Genetik u. Pfl.-Zücht. Sofia, Bulgarien
0733	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Anatolien	TUR	
0746	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Jugoslawien	DSG-Saatz. Schlanstedt
0767	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Niederlande	I.V.R.O. Wageningen, Niederlande
0797	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Frankreich	DSG-Saatz. Schlanstedt
07104	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Ungarn	DSG-Saatz. Schlanstedt
07108	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Bulgarien	Inst. Genetik u. Pfl.-Zücht. Sofia, Bulgarien
07124	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07125	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Frankreich	Zentralstat. Genetik u. Pfl.-Zücht. Versailles, Frankreich
07132	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Schweden	Bot. Gart. Univ. Uppsala, Schweden

Fortsetzung Tabelle A1

ID	subsp.	convar.	var.	Sammelreise	Fundort_Land	Donor
07150	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Sowjetunion	DSG-Saatz. Schlanstedt
07174	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Bulgarien	Inst. Genetik u. Pfl.-Zücht. Sofia, Bulgarien
07178	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Jugoslawien	Zentralstat. Genetik u. Pfl.-Zücht. Versailles, Frankreich
07264	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Ukraine	VIR, Leningrad, UdSSR
07296	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07302	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07309	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07316	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07329	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07363	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Sowjetunion	Bot. Gart. Univ. Tartu, UdSSR
07396	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07398	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07415	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07426	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		(unbekannt)	Bot. Gart. Montreal, Kanada
07448	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07463	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07465	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Ungarn	Inst. Heilpfl. Budakalasz, Ungarn
07473	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Sowjetunion	Bot. Gart. AdW Riga, UdSSR
07483	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1977	SVK	
07490	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	VR Polen 1976	POL	
07498	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	VR Polen 1977	POL	
07500	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	VR Polen 1978	POL	
07519	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		ROM	Agro-Bot. Gart. Cluj, Rumänien (Dr. T.A. Szabó)
07535	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		DDR	
07542	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07544	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07548	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07549	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07554	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07575	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07597	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07604	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07680	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	S-Italien 1980	ITA	
07692	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Spanien	T.H. für Agrar-Ing., Dep. Genetik, Córdoba, Spanien (J.I. Cubero)
07697	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Polen 1984	POL	
07710	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Polen 1984	POL	
07720	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		SUN	Bot. Gart. AdW Salaspils, UdSSR
07737	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Mittelasien 1985 (P. Hanelt)	KAZ	
07751	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Vietnam	
07776	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Italien 1990	ITA	
07782	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Koreanische DVR 1988	PRK	
07791	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		Dänemark	Genbank-Außenstelle Malchow/Poel
07805	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Rumänien 1993	ROM	
07817	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Rumänien 1994	ROM	
07826	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Rumänien 1994	ROM	
07844	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Sammelreise Kroatien 1996	HRV	
07845	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Sammelreise Kroatien 1996	HRV	
07847	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Sammelreise Kroatien 1996	HRV	
07848	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Sammelreise Kroatien 1996	HRV	
07854	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.	Sammelreise Kroatien 1997	HRV	
07881	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		AUT	Braunschweig
07886	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		AUT	Braunschweig

Fortsetzung Tabelle A1

ID	subsp.	convar.	var.	Sammelreise	Fundort_Land	Donor
07888	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		AUT	Braunschweig
07902	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		AUT	Braunschweig
07913	somniferum	somniferum	coerulescens Rothm.		AUT	Braunschweig
07137	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		Frankreich	DSG-Saat. Schlanstedt
07144	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07179	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		DDR	DSG-Saat. Schlanstedt
07191	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		DDR	Inst. Allg. Bot. Jena
07315	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07317	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07364	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		Sowjetunion	Bot. Gart. Univ. Tartu, UdSSR
07368	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Amsterdam, Niederlande
07397	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1977	SVK	
07416	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1977	SVK	
07449	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1977	SVK	
07464	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1977	SVK	
07489	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	VR Polen 1978	POL	
07499	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	VR Polen 1978	POL	
07503	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		Ungarn	NIAVT Tapioszele, Ungarn
07578	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07583	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07596	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07603	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07693	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Polen 1984	POL	
07707	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Polen 1984	POL	
07708	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Polen 1984	POL	
07709	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Polen 1984	POL	
07722	somniferum	somniferum	nigrum Hayne		SUN	Bot. Gart. AdW Salaspils, UdSSR
07802	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Rumänien 1993	ROM	
07803	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Rumänien 1993	ROM	
07818	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Rumänien 1994	ROM	
07840	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Rumänien 1994	ROM	
07846	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Sammelreise Kroatien 1996	HRV	
07856	somniferum	somniferum	nigrum Hayne	Sammelreise Kroatien 1997	HRV	
07340	somniferum	somniferum	paeoniflorum Alef.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07638	somniferum	somniferum	paeoniflorum Alef.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07639	somniferum	somniferum	paeoniflorum Alef.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07645	somniferum	somniferum	paeoniflorum Alef.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR Glaxo Australia Pty. Ltd., Mountain Highway Boronia, Australien
07730	somniferum	somniferum	paeoniflorum Alef.		Sowjetunion	
07177	somniferum	somniferum	papyrinum Danert		DDR	Inst. Allg. Bot. Jena
07272	somniferum	somniferum	papyrinum Danert		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
0725	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. Stockholm, Schweden
07118	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		Rumänien	DSG-Saat. Schlanstedt
07198I	somniferum	somniferum	roseolum Vess.	Mongolei 1964	MNG	
07198II	somniferum	somniferum	roseolum Vess.	Mongolei 1964	MNG	
07356	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. AdW Vacratot, Ungarn
07469	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		Polen	IHAR Bydgoszcz, Polen
07471	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		Sowjetunion	Bot. Gart. AdW Riga, UdSSR
07569	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		Ungarn	Bot. Gart. Univ. Debrecen, Ungarn
07641	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07677	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		Polen	Bot. Gart. Univ. Lublin, Polen
07718	somniferum	somniferum	roseolum Vess.		SUN	Bot. Gart. AdW Salaspils, UdSSR
0766	somniferum	somniferum	serenum Danert		Frankreich	DSG-Saat. Schlanstedt

Fortsetzung Tabelle A1

ID	subsp.	convar.	var.	Sammelreise	Fundort_Land	Donor
0774	somniferum	somniferum	serenum Danert		DDR	DSG-Saatz. Schlanstedt
07297	somniferum	somniferum	serenum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07306	somniferum	somniferum	serenum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07311	somniferum	somniferum	serenum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07343	somniferum	somniferum	serenum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07400	somniferum	somniferum	serenum Danert	CSSR 1977	SVK	
07451	somniferum	somniferum	serenum Danert	CSSR 1977	SVK	
075051	somniferum	somniferum	serenum Danert		Ungarn	NIAVT Tapioszele, Ungarn
07513	somniferum	somniferum	serenum Danert	CSSR 1977	SVK	
07577	somniferum	somniferum	serenum Danert	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07582	somniferum	somniferum	serenum Danert	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07585	somniferum	somniferum	serenum Danert	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07594	somniferum	somniferum	serenum Danert	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07606	somniferum	somniferum	serenum Danert		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07706	somniferum	somniferum	serenum Danert	Polen 1984	POL	
07738	somniferum	somniferum	serenum Danert	Mittelasien 1985 (P. Hanelt)	Sowjetunion	
07759	somniferum	somniferum	serenum Danert		ROM	Agro-Bot. Gart. Cluj, Rumänien (Dr. T.A. Szabó)
07810	somniferum	somniferum	serenum Danert	Rumänien 1992	ROM	
07819	somniferum	somniferum	serenum Danert	Rumänien 1994	ROM	
07568	somniferum	somniferum	somniferum	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07642	somniferum	somniferum	somniferum		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07643	somniferum	somniferum	somniferum		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07644	somniferum	somniferum	somniferum		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07653	somniferum	somniferum	somniferum		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07654	somniferum	somniferum	somniferum		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07767	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	asperum Danert		Portugal	Glaxo Australia Pty. Ltd., Mt. Highway Boronia, Australien
07484	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	foratum Danert		Sowjetunion	Bot. Gart. AdW Riga, UdSSR
0787	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert	Anatolien	TUR	
0788	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert		Rumänien	DSG-Saatz. Schlanstedt
07166	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert		(unbekannt)	Inst. Landw. Forsch. Rabat, Marokko
07359	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07475	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert		DDR	Bot. Gart. Univ. Halle
07496	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert	VR Polen 1978	POL	
07512	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert		(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Amsterdam, Niederlande
07536	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert		BEL	Bot. Gart. Univ. Liege, Belgien
07678	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert	S-Italien 1980	ITA	
07778	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert	S-Italien 1986	ITA	
07807	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	glaucescens (Rothm.) Danert		TUR	Nesbitt & Samuel, Cambridge, England
07336	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	ocellatum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07781	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	ocellatum Danert			Bot. Gart. Univ. Lissabon, Portugal
07107	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert		Portugal	Bot. Gart. Univ. Lissabon, Portugal
07162	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert		Niederlande	Bot. Gart. Groningen, Niederlande
07514	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert	DDR-Sortensammlung 1975-	DDR	
07648	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert		Vietnam	
07736	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert		ITA	Florist. Forsch.-Zentr. Pesaro, Italien
07742	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert	Rumänien 1985	Rumänien	
07764	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert		Portugal	Glaxo Australia Pty. Ltd., Mountain Highway Boronia, Australien
07785	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert	Koreanische DVR 1988	PRK	
07816	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert		DEU	TU Berlin, Inst. für Ökologie, Prof. Sukopp, Berlin
07834	songaricum Basil.	orientale Danert s.l.	rotundilobum Danert		USA	Seed Savers Exchange, Decorah, Iowa, USA
0777	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.	Anatolien	TUR	
0781	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Türkei	Zentralstat. Genetik u. Pfl.-Zücht. Versailles, Frankreich

Fortsetzung Tabelle A1

ID	subsp.	convar.	var.	Sammelreise	Fundort_Land	Donor
0782	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Australien	Zentralstat. Genetik u. Pfl.-Zücht. Versailles, Frankreich
07152	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Ungarn	NIAVT Tapioszele, Ungarn
07155	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Spanien	DSG-Saat. Schlanstedt
07156	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Zagreb, Jugoslawien
07169	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Marokko	Inst. Landw. Forsch. Rabat, Marokko
07194	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Rumänien	DSG-Saat. Schlanstedt
07218	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Japan	Versuchsstat. Arzneipfl. Nayoro, Hokkaido, Japan
07346	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Bulgarien	Inst. Genetik u. Pfl.-Zücht. Sofia, Bulgarien
07651	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
						Glaxo Australia Pty. Ltd., Mountain Highway Boronia, Australien
07769	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.		Portugal	
07786	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	albescens Vess.	Koreanische DVR 1988	PRK	
0785	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	igneum Danert		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
0789	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.		Ungarn	NIAVT Tapioszele, Ungarn
0792	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.		Rumänien	DSG-Saat. Schlanstedt
07163	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.	Anatolien	TUR	
07164	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.		Sowjetunion	VIR, Leningrad, UdSSR
07165	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.		Marokko	Inst. Landw. Forsch. Rabat, Marokko
07183	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.		Bulgarien	Inst. Genetik u. Pfl.-Zücht. Sofia, Bulgarien
07185	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.	China 1956	CHN	
07190	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.		(unbekannt)	Bot. Gart. AdW Kosice, CSSR
07289	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07333	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07345	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.		Bulgarien	Inst. Genetik u. Pfl.-Zücht. Sofia, Bulgarien
07401	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.	CSSR 1977	SVK	
07576	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07699	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	livens Vess.	Landsorten Österreich 1983	AUT	
07154	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rhodanthum Vess.		Rumänien	DSG-Saat. Schlanstedt
07161	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rhodanthum Vess.		Rumänien	DSG-Saat. Schlanstedt
07485	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rhodanthum Vess.		Sowjetunion	Bot. Gart. AdW Riga, UdSSR
0763	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubidum Vess.	Anatolien	TUR	
0795	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubidum Vess.		Ungarn	NIAVT Tapioszele, Ungarn
07462	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubidum Vess.	CSSR 1977	SVK	
07541	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubidum Vess.		ROM	Agro-Bot. Gart. Cluj, Rumänien (Dr. T.A. Szabó)
07626	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubidum Vess.		CSFR	Inst. Kulturpfl.-Forsch. Prag-Ruzyne, CSSR
07728	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubidum Vess.		(unbekannt)	Inst. Pfl.-Zücht. "K. Malkov", Sadovo, Bulgarien
07783	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubidum Vess.	Koreanische DVR 1988	PRK	
0783	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubricundum Vess.		(unbekannt)	DSG-Saat. Schlanstedt
07160	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubricundum Vess.	Anatolien	TUR	
07180	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubricundum Vess.		Türkei	Zentralstat. Genetik u. Pfl.-Zücht. Versailles, Frankreich
07199	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	rubricundum Vess.		(unbekannt)	Nat.-Gesch.-Mus. Paris, Frankreich
0796	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	sigillatum Danert		Ungarn	NIAVT Tapioszele, Ungarn
07197	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	sigillatum Danert		(unbekannt)	Bot. Gart. Univ. Halle
07298	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	sigillatum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07332	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	sigillatum Danert	Slowakei u. Mähren 1974	SVK	
07595	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	sigillatum Danert	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07681	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	sigillatum Danert	CSSR 1981 (Westliche Slowakei)	SVK	
07763	songaricum Basil.	rothmaleri Hammer	sigillatum Danert		ROM	Agro-Bot. Gart. Cluj, Rumänien (Dr. T.A. Szabó)

Tabelle A3: Boniturnoten der 300 Akzessionen in allen drei Untersuchungsjahren im Vergleich. Teil 2. (fortgesetzt auf den folgenden fünf Seiten)

ID	Basalfleck			Farbe des Basalflecks			Farbe der Filamente		Anthocyan in der Kapsel		Kapselöffnung			Form der Narbenlappen			Rand der Narbenlappen			Form der Narbenscheibe					Samenfarben Klasse			Samenfarbe (SF)		
	05	06	07	05	06	07	06	07	05	06	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07 I	07 II	07 III	05	06	07	05	06	07
07276I	1	1	1	4	4		2	0	0	1/2	1		2	2	2	2	2	2	1	5	1				2	2	2	9	9	5
07110	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	5	1	1	1	2	2	2	10	9	8/10
07113I	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	2	2	2	10	10	5/10
07113II	1	1	0/1	3	3	3	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	4	5	3	5	2	2	2	5	8/11	4/5
07247I	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	10	15	10
07248	1	1	1	3	4	4	3	4	0	0	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	5	1	1	1	2	2	2	10	9	9/10
07273	1	1	1	3	4	4	3	3	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	2	2	2	10	10	5/10
07274	1	1	1	3	4	4	3	3	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	2	2	2	10	10	10
07276II	1	1	1	4	3	4	2	2	0	0	2	2	1/2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	9	8/11	6	
07279	1	1	1	4	4	4	2	3	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	5	1	1	1	2	2	2	10	15	10
07365	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	5	1	1	1	2	2	2	10	9	6
07389	1	1	1	4	3	3	1	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	8	1	2	2	2	6	8/9	9
07390	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	1	1	1	2	2	2	10	15	6
07657	1	1	1	3	4	4	3	3	0	0	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	5	1	1	1	2	2	2	10	15	6/10/8
07806	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	5	8	8	8	2	2	2	10	9	10
07814	1	1	1	4	4	4	3	1	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	5	1	1	1	2	2	2	10	9	15
07249I	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1/2	1/2	2	2	2	1/2	2	2	1	7	1	4	3	2	2	2	8/9/13*	8	4/5/11
07249II	1	1	1	4	4	3	1	2	1	0	1	1	1/2	1	1	2	1	1	2	4	4	1	1	1	2	2	2	5	5/9	11
07418	0	0	0	0			1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	8	15	8	
0726	1	1	1	4	3	4	1	2	0	0	2	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	8	8	8	2	2	2	7	11	4
07292	1	1	1	3	3	4	1	1	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	8	9	9/11
07307	1	1	1	3	3	4	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	4	1	1	2	2	2	9/11*	9	8/11
07314	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	4	4	4	2	2	2	12	11	13/12
07354	1	1	1	4	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	1	1	2	2	2	10	8	
07399	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	4	7	4	4	4	2	2	2	5	5	4
07414	1	1	1	4	4	3	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	2	2	2	5	9	9
07487	1	1	1	4	4	4	3	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	6	9	6
07497	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	14	11	
07501	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	4	5/13	4/7/13
07517	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	2	1	2	2	2	2	2	2	2	4	7	1	1	1	2	2	2	5	5	5
07518	1	1	1	4	3	3	1	1	0	0	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	8	1	2	2	2	13	13	5
07534	1	1	1	3	4	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1		2	2	2	11	9	5	
07539	1	1	1	4	4		1	1	0	0	2	2		2	2		2	2		1	1			2	2		6	6/9		
07540	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	7	1	2	1	2	2	2	6	2/5/11	5/9/11
07574	1	1	1	4	4	4	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	5	1	1	1	2	2	2	9	9	5
07700	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	9	8	6
07714	1	1	1	4	3	4	1	1	0	0	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	10	9	5/9/11
07716	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	4	2	2	2	5	8	6
07731	1	1	1	3	3	4	1	1	0	0	2	2	2	1/2	2	2	2	2	2	1	4	4	4	4	2	2	2	5	5/11	11
07732	1	1	1	3	4	4	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	9/13	6	9
07733	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	5/8/16	8	5/11
07756	1	1	1	3	4	3	1	1	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	8		2	2		4	5/11		
07789	1	1	1	4	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	5	5		2	2	2	6	11	11
07795	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	5	5	5	2	2	2	8	6	11
07815	1	1	1	4	4	3/4	2	1/2	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	8	8	4/6
07833	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	11	11	5
07837	1	1	1	3	4	3	2	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	1	1	5	5	2	2	2	6	11	9
07841	1	1	1	3	4	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	7	1			2	2	2	9	8/9	11
07860	1	1	1	4	3		1	1	0	0	2	2		2	2		2	2		1	1			2	2		10	8		
07876	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	2	2	1/2	2	2	1/2	2	2	1/2	1	7	5	8	4	2	2	2	9	6	2/5/11
07879	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	2	2	1/2	2	2	2	2	1	2	4	4	1	1	1	2	2	2	5	6/8	11

Fortsetzung Tabelle A3

ID	Basalfleck			Farbe des Basalflecks			Farbe der Filamente		Anthocyan in der Kapsel		Kapselöffnung			Form der Narbenlappen			Rand der Narbenlappen			Form der Narbenscheibe					Samenfarben Klasse			Samenfarbe (SF)		
	05	06	07	05	06	07	06	07	05	06	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07 I	07 II	07 III	05	06	07	05	06	07
07892	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	5	6	7
07893	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	2	2	1/2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	11	6	9/11	
07911	1	1	1	3	3	4	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	5	6	11	
07121	1	1	1	3	3	3	3	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	3	3	2	2	2	9	5/9	5/16	
07188	1	1	1	3	4	4	3	1	0	0	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	4	1	5	2	2	2	13	11	13	
07355	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	2	2	2	11	6/14	5/11
07470	1	1	1	4	3	1	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	9	9	6
07472	1	1	1	4			1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	5	8	5/9
07674	1	1	1	3	4	3	1	1	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	8	8	8	2	2	2	10	15	9/11
07701	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	8	11	9/11
07748	1		1	4		4	1	0	0	0	2		2	2	2	2	2	2	1		1	1	1	2		2	9		2/5/10/11	
07757	1	1	1	3	4	4	1	1	0	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	8	6/9	11
07765	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	1/2	2	2	1/2	2	2	1/2	4	4	1	1	1	2	2	2	10	8/9	8/9/16
07774	1	1	1	3	3	3/4	1	1	0	0	2	2	1/2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	8	8	5
07784	1	1	1	3	3		1	1	0	0	2	2		1	1		1	2		1	7			2	2		5	5		
07788	1	1	1	3	4	3	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	13/14	11	11	
07799	1	1	1	3	3		1	1	0	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	4	8	8		2	2	2	11	8	
07852	1	1	1	3	3	1	1	1	0	0	2	2	3	2	2	2	2	2	1	4	4	4	4	4	2	2	2	11	10	10/11
07863	1	1	1	4	4	4	3	2	0	0	2	2	1/2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	8	8	5/16
07866	1	1	1	4	4	3/4	3	3	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	4	2			2	2	2	8/11	9	9
07116	1	1	1	4	4	1	3	1	0	0	1/2	2	1	2	2	2	2	2	2	7	7	1	1	1	1	1	1	2	2	1
07780	1	1	1	4	4	4	3	3	0	0	2	2	1/2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	10	2	3
0719	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1/2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	2	1	1	10	2	2
07115	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1/2	2	1	2	2	2	2	2	2	4	1	7	8	8	2	1	13	2	2	
07374	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1/2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1
07719	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1/2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2*	2	2
07335	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	2	2	2/3	1	2	2	1	2	2	1	5	1	5	1	2	2	2	11	5	5
07452	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	1/2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	12	5	13
07530	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	5	11	2/5
07656	1	1	0	4			3	3	0	0	2	2		2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2		15	15	
07832	1	1	0	3	3		1	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	9	8/9	5	
07117	0	0	0	0	0		1	1	0	0	1	1		2	2	2	2	2	1	3				1	1	1	2	2		
07173	0	0		0	0		1	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1			1	1	1	2	2	2	
07207	0	0	0	0	0		1	1	0	0	1	1		2	2	2	2	2	5	3				1	1	1	1	1/2		
07640	0	1		0	1		1	1	0	0	1	1		2	2	2	2	2	1	1				1	1	1	1	1		
07744	1	0	1	1	0	3	1	1	0	0	1	1	1/2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1/2	1/2	1
0731	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	13	13	11	
0733	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2	7	12/13	7
0746	1	1	1	3	3	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	11	6	5
0767	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	2	2	2	13	4/13	11/13	
0797	1	1	0/1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	2	12	13	4	
07104	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1			2	2	2	7	12	5	
07108	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	3	3	3	2	2	2	13	13	11/13	
07124	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	3	3	3	2	2	2	13	13	11/13/14	
07125	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	8	8	8	2	2	2	7	11/12	6/11	
07132	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	13	11	15	
07150	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1/5	4	8	5	5	2	2	2	13	13	5/13	
07174	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2	5	8/13	7/13	
07178	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	13	13	11/13	
07264	1	1	1	4	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	4	4	2	2	2	5	8	13	
07296	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	2	1	2	3	3	1	1	1	2	2	2	5	11	13
07302	1	1	1	3	4	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	3			2	2	2	13	11	11	

Fortsetzung Tabelle A3

ID	Basalfleck			Farbe des Basalflecks			Farbe der Filamente		Anthocyan in der Kapsel		Kapselöffnung			Form der Narbenlappen			Rand der Narbenlappen			Form der Narbenscheibe					Samenfarben Klasse			Samenfarbe (SF)		
	05	06	07	05	06	07	06	07	05	06	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07 I	07 II	07 III	05	06	07	05	06	07
07309	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	1	4	2	2	2	13	11/14	11/13
07316	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	7	1	4	1	2	2	2	5	6/8/9	4/5+6
07329	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	6	8	5/8/11/16
07363	1	1	1	4	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	6	7/9	12	
07396	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1/4	4	1	1	1	2	2	2	4	5/11	11	
07398	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1/2	2	2	2	2	2	4	1	4	4	4	2	2	2	5	5	7/11	
07415	1	1	1	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	15/11	11/13	5	
07426	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	13	13	11/13/16	
07448	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	4	1	1	1	2	2	2	5/13	8/9	6/11	
07463	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	3	3	3	2	2	2	5	9	5	
07465	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	13	13	13	
07473	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	5	3	1	1	1	2	2	2	5	5/9/10	5/9	
07483	1	1	1	4	4	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	8	8	11	
07490	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	4	8	13	
07498	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	13	5	7/13	
07500	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	13	9/13	7	
07519	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	4	4	3	2	2	2	13	13	11/13	
07535	1	1	1	4	4	1	2	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	5	3				2	2	2	5	9		
07542	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	5	1	4	2	2	2	7	11/13	12/13	
07544	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	13	13	13	
07548	1	1	1	3	4	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	13	13/14	13	
07549	1	1	1	3	4	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	3	3		2	2	2	13	13	13	
07554	1	1	1	3	4	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	15	6/11	5/11	
07575	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	4	5	4	2	2	2	7/13	9/11	11	
07597	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1/2	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	7	7	11	
07604	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	13	14	13	
07680	1	1	1	4	4	3	1	1	1	0	1	1	1/2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	5/11	11	6/8	
07692	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	13	11/13	11/13	
07697	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	1			2	2	2	5	5	12	
07710	1	1	1	3/4	3	4	1	1	1	0	1	1	1/2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	4	11/13/14	5/13	
07720	1	1	1	4	4	4	3	2	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	5	9	5	
07737	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	11	6/14	11	
07751	1	1	1	4	4	4	2	1	1	0	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	4	3	4	2	2	1	13	11	2	
07776	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	4	11/7	11	
07782	1	1	1	4	4	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	13?	7	2/13	
07791	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	3	1	5	5		2	2	2	13	6/13	13	
07805	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	5	2	2	2	13	13	13	
07817	1	1	1	4	4	4	1	1	1	0	1/2	1/3		2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	8/11	8	8	
07826	1	1	1	4	4	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	4	1	1	1	2	2	2	5	5/6/9	4	
07844	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	15	6/11	6/11	
07845	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	5	13/14/16	5	
07847	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	1	2	2	4	4	1	5	1	2	2	12	5	5/11/16	
07848	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	11	7/16	11	
07854	1	1	1	4	3	4	3	3	1	0	1	1	1/2	1	2	2	2	1	2	2	5	4	1	1	2	2	8	6/9/10	5/11	
07881	1	1	1	3	4	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	8	1	3	2	2	2	13	13	11/13	
07886	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	5	3	5	5	5	2	2	2	11	5	11	
07888	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	1	4	8	8		2	2	2	15	11/13	11	
07902	1	1	1	3	4	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	8	3	5	2	2	2	11	13	7/11	
07913	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	4	5	8	5	2	2	2	7	5/6/11	11	
07137	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1/2	2	1	1/2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	13	13	13	
07144	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	2	2	2	11	13	5	
07179	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	5	4	3	2	2	2	13	13/14	13/16	

Fortsetzung Tabelle A3

ID	Basalfleck			Farbe des Basalflecks			Farbe der Filamente		Anthocyan in der Kapsel		Kapselöffnung			Form der Narbenlappen			Rand der Narbenlappen			Form der Narbenscheibe					Samenfarben Klasse			Samenfarbe (SF)		
	05	06	07	05	06	07	06	07	05	06	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07 I	07 II	07 III	05	06	07	05	06	07
07191	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1		2	2	2	11	6/11	11		
07315	1	1	1	4	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1		2	2	2	5	11	11		
07317	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	7	1	1	1	2	2	2	5	5	5		
07364	1	1	1	3	3	4	1	1	0	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2		8	11			
07368	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	12	8	5/7		
07397	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1		2	2	2	5	5/7/11	11		
07416	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4/5	3	1	1	1	2	2	2	5	7	13		
07449	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	4	4	4	2	2	2	6	9	11/16		
07464	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	11	11	5		
07489	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	7	7	7	2	2	2	4	5	13		
07499	1	1	1	3	1	1	1	1	0	1	1	2	2		2	2	1	4				2	2		4	13				
07503	1	1	1	3	3	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	3	5	4	4	2	2	2	11	6	5/6/11		
07578	1	1	1	3	3	4	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	3	4	4	4	2	2	2	6	13/16	11		
07583	1	1	1	3	3	3	2	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	11	11	4		
07596	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	13	13	13		
07603	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	4	2	2	2	13	7	12		
07693	1	1	1	4	4	3	2	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	5	4	5	5	5	2	2	2	13	11	11		
07707	1	1	1	3	1	3	1	1	0	2	1	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	8	13	4		
07708	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1/2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	4			2	2	2	5	7	11		
07709	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1		2	2	2	12	7/13	4		
07722	1	1	1	4	4	4	2	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2/5/13	2/11	11/13		
07802	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	13	7	4/7/12		
07803	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	2	2	2	13	7	7		
07818	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	7	4	4	4	2	2	2	13	7/11	7/11/16		
07840	1	1	1	4	3	4	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	4	2	2	2	6	8	5/14		
07846	1	1	1	3	3	4	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	2	2	2	5	6/11	9/16		
07856	1	1	1	4	4	4	3	3	1	0	1	2	2	2	2	2	2	1	3	7	7	4	2	2	2	5	8	5		
07340	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	5	1	1	1	1	2	2	2	5	2/5	5		
07638	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1/2	1	2	2	2	2	2	2	1	4	8			1	1		1	1			
07639	0/1	1		3	3		1	1	0	1	1	2	2		2	2	1	4				1	1		2	1				
07645	1	1	1	3	3	1	1	1	0	1/2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	8			1	1	1	1	1	1		
07730	1	1	1	3	3	3	1	1	0	1	1	2	1	2	2	2	2	5/4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
07177	1	1	0	3	3		1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	4	4	8			2	1		4	3			
07272	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	1	2	2		2	2	4	3				1	1		3	3				
0725	1	1	1	1	3	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	3	1	1	1	1	1	1		
07118	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1		
07198I	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4	1	8	1	1	1	2	2	1		
07198II	1	1		1	1		1		0	0	1	2	2		2	2	1	3				1	1		2	2				
07356	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	5	6	5	5	5	1	1	1	1/2	2	2		
07469	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	7/4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1		
07471	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	3	3			1	1	1	2	2	1		
07569	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	3	4	1	1		1	1	1	2	2	1		
07641	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2		2	2	4	4				1	1		1	1				
07677	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	3	1	3	3	3	1	1	1	2	2	2		
07718	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1?	4	1	1	1	1	1	1	2	2	2		
0766	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	4	4	4	4	2	2	2	13	11/13	11		
0774	1	1	1	3	3	4	1	1	0	0	1	1/2	2	2	1/2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	13	11	15		
07297	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	1	2	2	1	2	2	1	1	4	4	4	1	2	2	2	13	13	11/13		
07306	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	5	3	3	3	3	2	2	2	13	13	13		
07311	1	1	1	3	3	3	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	4	4	4	4	2	2	2	13	11	11		
07343	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	2		2	2	2	3	8			2	2		13	13	11			
07400	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	3	4	4	4	2	2	2	5	11	5		

Fortsetzung Tabelle A3

ID	Basalfleck			Farbe des Basalflecks			Farbe der Filamente		Anthocyan in der Kapsel		Kapselöffnung			Form der Narbenlappen			Rand der Narbenlappen			Form der Narbenscheibe					Samenfarben Klasse			Samenfarbe (SF)		
	05	06	07	05	06	07	06	07	05	06	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07 I	07 II	07 III	05	06	07	05	06	07
07451	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3/4	3	3	3	3	2	2	2	13	7	4
075051	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	7	1	1	1	2	2	2	12	5/11	5
07513	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1			2	2		7	11/16	
07577	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	2	13	14	5/13
07582	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	1	1	2	2	2	4	11	11
07585	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	5	4	5	5	5	2	2	2	13	13	4
07594	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	1	1	1	1/2	2	2	1/2	2	2	1	4	4	4	4	2	2	2	13	14	11/13/14
07606	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	7	13	7/11
07706	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	13	13	13
07738	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	2	13	11/13	13/16
07759	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	13	14	13
07810	1	1	1	3/4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	5	1		2	2	2	13	13	11
07819	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	13	13	7
07568	1	1	1	3	3	4	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	1	2	2	4	3	3		1	1	1	3	1/3	1	
07642	1	1		3	3		1	1	1	0	1	1		2	2		2	2	1	7				1			3	3/16		
07643	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	8		1	1	1	3	3	2	
07644	1	1		4	3		1	1	1	0	1	1		1	2		1	2	1	4				1	1		1	1		
07653	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1		2	2		2	2	1	4				1	1		1	1		
07654	1	1	1	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	4	3		1	2	1	3	15	2	
07767	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	3	3	2/5
07484	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1/2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	
0787	1	1	1	4	4	4	3	2	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	2	2	2	8	8	2/11
0788	1	1	1	4	4	4	3	2	0	0	2	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2	9	9	11
07166	1	1	1	4	4	4	3	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	4	4	4	4	2	2	2	13	5	11/12/13
07359	1	1	1	4	4	3	1	1	1	0	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	3	3	3	2	2	2	?	9	6
07475	1	1	1	4	4	3	1	1	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	8	9	11
07496	1	1	1	4	4	4	1	1	1	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	9	7/9	9
07512	1	1	1	4	4	3	3	1	1	0	2	2		2	2		2	2	1	4				2	2		5	9		
07536	1	1	1	4	4	3	1	1	1	0	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	7	2	2	2	2	2	2	9	9	6/10
07678	1	1	1	4	3	3	1	1	1	0	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	8	8	11/16
07778	1	1		4	4		2	1	0	0	2	2		1	1		1	1	1	1				2	2		5	15		
07807	1	1	1	4	4	1	3	1	0	0	2	1	1	1	1	2	1	1	2	4	3	1		2	2	2	8	8	12	
07336	1	1	0	3	3		1	1	1	0	2	1	1/2	2	2	1	2	2	1	3	3	5	5	5	2	2	2	13	13	13
07781	1	0	1	4		3	3	2	0	0	2		2	1	2	2	1	2	2	1	4	1	1	1	2	2	2	10	9	5
07107	1	1	1	4	3	4	1	2	1	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	2	2	2	8	8	5/11
07162	1	1	1	3	3	4	1	1	1	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	2	2	2	5	8	3/11
07514	1	1	1	4	3	4	2	1	1	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	4	1	1	1	1	2	2	2	6	9	9
07648	1	1	1	4	4	1	2	0	0	0	2	1	1/2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	5	4
07736	1	1	1	3	4	3	2	1	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	8	8	11
07742	1	1	1	4	4	1	3	1	0	0	2		1	1	2	1	1	2	1	1	1	8		2	2		5	8		
07764	1	1	1	4	4	4	2	0	0	0	2	1	1/2	1	1	1/2	1	1/2	4	3	4	4	4	4	2	2	2	8	8/11	11/2/3/7/8/9
07785	1	1	1	4	3	4	1	1	0	0	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	5	8	5
07816	1	1	1	4	3	1	1	1	0	0	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	10	9	5/10
07834	1	1	1	4	3	3	1	1	0	0	2	2	2	1	1	2	1	1	2	4	4	2		2	2	2	5	8/11	13	
0777	1	1	0	3	3		1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1
0781	0	1	0	0	1		1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	4	4	1	1	1	2	1	2
0782	1	0		3	0		1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	4	5		1	1	1	1	1	1	2
07152	1	0	0	3	0		1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	8	8	1	1	1	2	1	1
07155	0	1	0	0	1		1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	4	1	1	4	1	1	1	2	2	2
07156	1	0	0	3	0		1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1
07169	1	0	0	3	0		1	1	0	0	1	1	1	1	2	1/2	1	1	1/2	1	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1/10
07194	1	1	0	1	3		1	1	0	0	1		1	2	2	1	2	2	1	5	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2

Tabelle A4: Wuchshöhe, Blütendurchmesser, Kapselmaße der 300 Akzessionen aller drei Untersuchungsjahre. Teil 1 (fortgesetzt auf den folgenden sechs Seiten)

ID	Wuchshöhe (cm) 05		Blüte (mm) 05		Kapselhöhe (mm) 05		Kapsel Ø (mm) 05		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 05		Leergewicht der Kapsel (g) 05		Erntemenge pro Kapsel (g) 05		Ø Narbenschleibe (mm) 05		Anzahl Narbenstrahlen 05		Wuchshöhe (cm) 06		Blüte (mm) 06		Kapselhöhe (mm) 06		Kapsel Ø (mm) 06		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07276I	37,33	4,62	3,50	0,50	9,67	1,25	9,67	0,47	0,15	0,05	0,10	0,01	0,05	0,04	10,33	0,47	5,67	0,94	55,17	1,89	7,50	1,00	17,67	4,51	19,00	3,00	
07110	48,00	3,00	6,17	1,76	11,33	1,70	6,33	0,94	0,12	0,05	0,06	0,02	0,06	0,03	6,33	0,47	5,33	0,47	51,00	9,00	4,83	0,58	14,33	0,58	8,67	0,58	
07113I	26,33	4,04	5,17	1,61	11,33	1,89	6,67	0,94	0,14	0,08	0,07	0,02	0,07	0,06	5,33	0,47	6,33	0,47	41,00	7,21	7,50	0,50	15,67	1,53	7,33	0,58	
07113II	76,33	3,21	9,17	4,93	37,67	2,05	20,67	3,86							16,00	1,63	9,67	0,94	74,67	5,69	9,00	4,33	31,67	8,74	22,67	6,81	
07247I	45,17	2,02	4,33	0,58	14,67	0,47	8,67	0,94	0,32	0,11	0,14	0,04	0,18	0,07	8,33	1,25	7,00	0,82	42,00	4,36	4,50	0,50	15,00	0,00	7,00	1,00	
07248	26,67	1,53	2,83	1,04	10,33	1,70	6,33	0,47	0,09	0,03	0,05	0,02	0,04	0,02	6,33	0,47	4,67	0,94	45,67	7,51	5,67	2,36	15,33	2,08	8,67	1,15	
07273	35,67	4,16	6,17	1,04	15,67	3,40	7,67	1,25	0,30	0,00	0,15	0,05	0,15	0,05	6,67	1,25	6,00	0,82	36,67	3,79	3,83	0,58	13,67	2,31	6,33	1,53	
07274	37,00	4,36	5,50	0,50	13,67	1,25	8,00	0,82	0,28	0,06	0,11	0,02	0,17	0,04	6,67	0,47	6,33	0,47	37,67	6,43	6,33	0,76	16,00	1,73	7,33	0,58	
07276II	47,67	3,21	8,33	0,58	16,33	2,36	11,67	0,47	0,33	0,11	0,19	0,05	0,14	0,06	11,00	1,41	7,33	0,47	59,00	9,54	5,17	0,76	16,33	0,58	11,00	1,73	
07279	35,00	10,82	6,50	0,50	14,00	0,82	8,67	0,47	0,33	0,09	0,10	0,00	0,23	0,09	8,67	0,47	7,67	0,47	48,33	6,43	5,00	0,87	15,67	1,53	9,67	0,58	
07365	43,00	11,14	6,83	0,76	13,00	0,82	8,33	0,94	0,33	0,12	0,13	0,05	0,20	0,08	7,67	0,47	7,00	0,82	63,67	3,79	8,33	1,76	16,00	1,00	11,00	2,65	
07389	61,00	20,42	13,67	2,52	14,67	5,44	18,33	0,94	0,93	0,69	0,43	0,17	0,50	0,57	14,33	1,25	10,00	0,82	61,67	10,02	10,33	2,47	16,67	3,79	16,67	2,08	
07390	70,67	16,50	8,50	1,00	15,00	0,82	12,67	0,94	0,90	0,14	0,43	0,05	0,47	0,17	13,33	2,05	8,67	1,70	64,33	8,02	7,33	0,76	14,33	0,58	10,00	1,00	
07657	48,67	4,62	6,83	0,29	12,67	1,25	8,33	1,25	0,30	0,14	0,13	0,05	0,17	0,09	8,33	0,94	7,33	0,47	44,33	10,12	7,00	0,50	17,00	1,00	9,67	1,53	
07806	38,33	4,04	3,83	0,29	13,33	0,47	8,00	0,82	0,25	0,05	0,10	0,00	0,15	0,05	8,33	0,94	6,67	0,47	42,00	2,65	5,00	2,18	13,67	0,58	7,67	0,58	
07814	37,67	4,04	5,33	1,15	13,33	0,47	8,00	0,82	0,25	0,05	0,10	0,00	0,15	0,05	8,33	0,94	6,67	0,47	43,33	8,62	6,67	1,26	15,67	0,58	8,67	0,58	
07249I	87,67	10,69	11,17	0,76	24,67	2,62	22,33	5,19							21,67	2,87	11,00	0,82	62,00	6,56	8,50	2,00	23,00	1,73	20,33	3,06	
07249II	49,67	2,08	8,17	0,76	22,33	4,50	22,33	4,03	2,00	0,00	0,60	0,00	1,40	0,00	16,00	0,00	10,33	0,94	50,00	5,29	10,00	5,22	25,00	3,00	17,00	1,73	
07418	63,00		11,17	1,44	10,00	0,00	17,00	0,00	0,30	0,00					13,00	0,00	10,00	0,00	79,00	5,29	12,67	0,29	12,67	2,31	16,67	3,21	
0726	55,67	4,51	8,17	0,29	26,00	3,74	24,33	3,30	2,53	0,97	1,07	0,26	1,47	0,71	15,00	2,16	8,67	0,47	79,00	7,81	15,33	1,15	33,67	1,53	35,67	3,79	
07292	69,00	7,55	10,17	1,26	23,33	0,94	23,00	0,00	2,10	0,22	0,83	0,05	1,27	0,17	16,33	0,94	10,00	0,00	72,33	2,52	13,00	0,00	23,67	2,52	21,67	1,53	
07307	92,67	3,06	11,17	1,04	26,33	2,05	27,67	1,70							22,67	0,47	14,33	1,70	75,67	4,04	12,33	1,53	22,33	3,06	23,67	5,51	
07314	107,00	9,02	11,50	0,50	28,67	0,47	29,33	0,94	3,43	0,45	1,10	0,08	2,33	0,39	21,67	0,47	9,00	0,82	89,67	7,57	12,67	1,53	33,00	5,57	24,67	5,69	
07354	87,33	4,04	12,50	1,32	17,33	1,25	19,33	2,36	1,83	0,46	0,73	0,25	1,10	0,29	17,33	0,47	11,33	0,94	80,67	6,66	12,83	0,76	14,67	3,21	16,67	0,58	
07399	99,00	7,81	16,00	1,73	36,67	3,40	33,33	2,36							11,00	0,82	88,00	10,44	9,67	0,29	34,00	1,00	31,33	2,52			
07414	80,00	4,00	13,83	0,76	20,33	1,70	17,33	0,94	1,33	0,29	0,43	0,12	0,90	0,16	15,00	1,63	9,00	1,41	92,33	2,89	12,83	2,57	22,50	3,54	22,00	0,00	
07487	75,00	1,00	14,83	1,04	19,00	1,41	20,00	0,00	2,23	0,11	0,79	0,02	1,44	0,09	21,67	0,47	11,33	0,94	69,33	3,06	14,50	1,32	14,33	3,21	19,00	3,46	
07497	77,00	2,65	15,50	0,87	24,33	1,89	26,00	3,74	3,03	0,98	1,10	0,37	1,93	0,61	20,67	2,87	9,67	1,25	84,33	5,69	13,50	0,50	26,33	1,53	28,33	2,89	
07501	92,67	4,04	14,33	0,76	27,00	1,41	28,00	0,00	3,23	0,37	1,20	0,14	2,03	0,25	21,67	0,94	12,67	1,25	90,67	4,51	13,33	0,58	29,33	0,58	31,33	0,58	
07517	97,33	9,50	10,00	2,00	42,67	3,30	34,33	1,89	5,00	1,28	2,00	0,23	3,00	1,21	21,00	1,41	11,33	0,47	92,33	8,50	16,33	0,58	39,33	2,08	33,67	1,15	
07518	86,33	8,08	10,33	2,52	21,33	3,68	21,00	3,56	1,93	0,70	0,63	0,17	1,30	0,57	14,33	2,49	10,00	0,82	74,00	8,00	14,67	1,53	30,00	1,73	28,67	3,51	
07534	89,33	3,06	12,33	1,53	21,33	0,94	18,67	0,94	2,17	0,41	0,93	0,17	1,23	0,39	21,67	0,94	9,67	0,94	72,33	3,51	9,00	2,00	19,00	3,61	14,67	2,31	
07539	74,00	2,65	12,00		20,67	1,70	19,00	1,41							18,00	0,82	9,33	0,47	76,67	2,89	10,50	0,50	17,67	1,53	17,33	2,08	
07540	85,67	4,04	12,33	2,89	22,33	1,70	22,33	2,05							21,00	0,82	9,00	0,82	86,00	3,00	13,67	0,29	20,00	2,65	23,00	1,73	
07574	56,67	8,28	8,00	0,87	19,33	2,05	17,33	2,49	0,83	0,37	0,33	0,12	0,50	0,24	13,67	1,25	8,00	0,00	39,67	5,51	7,67	1,53	14,67	2,08	12,67	2,08	
07700	85,67	8,39	11,33	1,53	20,33	0,47	20,67	1,70	1,89	0,46	0,65	0,11	1,24	0,35	21,33	1,25	10,67	1,70	76,33	9,50	15,33	1,53	17,67	1,15	18,00	4,36	
07714	54,00	6,24	9,33	1,53	26,00	2,16	18,67	0,94	2,00	0,37	0,73	0,12	1,27	0,25	17,67	0,94	8,67	0,47	51,33	10,41	10,17	2,36	22,67	4,16	17,33	4,51	
07716	80,33	4,51	12,17	0,76	24,00	1,63	19,33	2,05	2,28	0,60	0,83	0,23	1,45	0,37	20,67	1,89	9,00	0,82	75,00	5,57	12,00	1,73	23,33	0,58	20,00	2,65	
07731	102,67	3,51	16,00		35,00	0,00	41,00	1,41							22,00	0,82	12,00	0,82	107,00	5,20	14,50	0,50	32,33	2,89	29,33	5,77	
07732	68,00	2,31	11,17	0,76	15,33	1,25	15,33	1,25	1,13	0,29	0,50	0,16	0,63	0,26	15,67	1,70	8,67	0,47	61,00	5,00	11,33	0,58	16,67	1,15	14,00	1,73	
07733	88,67	5,69	12,50	0,50	20,67	0,47	24,67	2,87	2,53	0,38	0,87	0,21	1,67	0,21	22,33	0,47	10,67	1,25	82,00	16,09	11,75	1,04	17,67	0,58	18,33	1,53	
07756	83,67	3,06	8,83	0,29	13,67	0,94	16,00	0,82	0,93	0,09	0,83	0,05	0,15	0,05	15,00	0,82	8,67	1,25	72,33	6,51	11,50	0,50	14,67	1,15	17,67	1,53	
07789	67,00	6,24	14,00	1,00	22,33	1,70	16,00	2,16	1,30	0,14	0,60	0,14	0,70	0,14	15,67	0,94	9,67	1,25	58,33	4,16	9,33	3,06	19,67	1,15	15,00	1,00	
07795	96,17	3,69	13,67	0,58	18,67	2,49	22,00	0,82	2,27	0,45	1,07	0,05	1,20	0,43	24,33	1,25	11,00	0,82	100,33	10,50	13,17	0,76	21,67	2,08	24,00	1,00	
07815	80,33	5,51	13,00	1,00	23,33	0,47	21,33	0,47	2,53	0,50	0,93	0,17	1,60	0,36	21,00	1,63	12,00	0,82	71,33	1,53	11,67	1,15	26,67	1,15	20,67	1,15	
07833	72,33	7,64	12,00	1,00	18,67	0,47	17,67	0,94	1,50	0,14	0,47	0,05	1,03	0,12	17,00	0,82	11,00	0,82	73,67	3,06	12,17	1,04	21,67	0,58	21,67	0,58	
07837	87,33	0,58	12,67	1,53	25,33	0,94	19,00	2,45	2,37	0																	

Fortsetzung Tabelle A4

ID	Wuchshöhe (cm) 05		Blüte (mm) 05		Kapselhöhe (mm) 05		Kapsel Ø (mm) 05		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 05		Leergewicht der Kapsel (g) 05		Erntemenge pro Kapsel (g) 05		Ø Narbenscheibe (mm) 05		Anzahl Narbenstrahlen 05		Wuchshöhe (cm) 06		Blüte (mm) 06		Kapselhöhe (mm) 06		Kapsel Ø (mm) 06		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07860	84,67	5,51	12,83	0,76	19,00	2,16	22,33	0,94	2,10	0,37	1,00	0,08	1,10	0,43	18,33	0,47	11,33	0,47	87,33	7,09	11,25	1,04	18,67	3,21	22,00	2,65	
07876	81,67	7,57	13,67	1,53	29,00	0,00	24,00	0,00	1,97	0,00	0,82	0,00	1,15	0,00	18,00	0,00	9,00	0,00	85,00	4,00	13,17	1,04	30,00	1,73	24,00	2,65	
07879	85,50	4,09	15,33	1,15	31,00	0,82	32,00	1,63	4,70	0,16	1,70	0,22	3,00	0,08	19,00	1,63	10,67	0,47	84,00	9,54	15,33	1,53	30,67	1,15	36,33	8,62	
07892	89,33	6,11	15,00	1,00	24,67	4,99	33,33	9,98	4,37	2,62	1,57	0,87	2,80	1,76	18,00	2,83	12,00	1,63	87,67	9,29	14,67	3,21	31,33	3,51	31,00	7,00	
07893	93,33	3,51	13,67	1,15	26,00	1,41	29,00	2,94	3,20	0,90	1,30	0,29	1,90	1,02	19,33	3,40	11,33	0,47	87,67	10,07	13,33	1,15	27,00	3,00	23,33	2,08	
07911	95,67	1,53	14,17	0,76	29,00	1,63	27,00	2,16	3,87	0,68	1,20	0,29	2,67	0,39	19,00	2,16	10,33	0,94	76,67	3,21	11,67	1,15	26,67	4,16	24,33	2,89	
07121	95,33	9,07	15,00	1,00	33,67	1,70	32,67	0,47	4,17	1,32	2,27	0,21	1,90	1,14	22,00	0,00	9,67	0,47	94,33	1,15	15,33	1,53	36,33	0,58	32,00	6,24	
07188	96,00	2,65	13,67	1,15	35,33	0,94	30,67	1,70	4,80	0,29	1,80	0,00	3,00	0,29	19,33	1,25	10,67	0,47	99,67	7,51	15,67	1,53	37,33	1,53	25,67	2,31	
07355	90,67	10,21	12,33	0,58	16,33	1,70	21,00	0,82	1,50	0,22	0,67	0,05	0,83	0,19	17,67	1,70	12,00	0,82	90,33	3,06	11,67	2,02	17,00	1,00	23,00	1,00	
07470	71,00	1,00	12,00	0,00	21,33	0,47	21,33	0,47	2,37	0,57	0,90	0,24	1,47	0,33	18,00	0,82	11,67	0,94	66,33	4,73	10,67	1,15	19,67	2,52	20,33	1,53	
07472	79,67	6,66	12,00	1,00	21,67	2,62	20,33	1,70	1,73	0,17	0,60	0,00	1,13	0,17	18,00	1,41	10,67	1,25	70,33	4,16	11,83	1,04	31,67	1,53	19,67	1,53	
07674	47,67	2,08	12,00	1,00	20,67	2,05	15,33	2,49	0,87	0,37	0,27	0,12	0,60	0,24	14,67	1,70	8,33	0,94	58,67	8,96	8,50	0,50	22,67	1,15	18,67	1,15	
07701	56,67	6,51	11,17	0,76	14,67	1,25	16,00	1,63	1,00	0,22	0,33	0,05	0,67	0,17	14,00	0,82	10,00	0,82	67,00	2,00	11,83	0,29	15,67	3,51	16,67	2,08	
07748	45,33	1,53	5,50	0,50	12,33	1,70	12,67	2,05	0,37	0,12	0,23	0,12	0,13	0,05	11,33	1,25	6,67	0,47			12,00	1,00					
07757	64,67	4,51	14,00	1,73	24,67	1,25	24,00	2,16	2,67	0,40	0,90	0,22	1,77	0,21	18,67	0,94	12,00	0,82	61,00	2,65	12,00	1,00	20,33	4,16	17,33	4,04	
07765	53,67	2,52	8,00	4,00	25,33	4,03	18,00	2,45	1,77	0,60	0,57	0,25	1,20	0,36	15,33	1,70	8,67	0,47	48,00	3,61	12,17	1,76	30,00	1,00	20,33	2,52	
07774	62,00	2,65	13,33	1,15	20,67	0,47	19,00	2,16	1,50	0,29	0,57	0,17	0,93	0,12	15,33	0,47	9,33	0,47	62,67	5,51	15,50	1,50	18,33	0,58	17,33	1,53	
07784	71,67	11,24	13,33	2,08	29,33	4,64	23,33	1,70	3,10	0,50	1,37	0,65	1,35	0,05	18,67	0,47	9,00	0,00	77,67	10,02	13,00	1,00	35,67	2,31	25,67	1,15	
07788	73,00	3,61	11,00	1,00	25,33	0,94	20,67	2,05	1,93	0,34	0,77	0,17	1,17	0,17	16,33	0,47	11,00	1,63	68,00	2,65	13,00	0,50	18,33	1,15	23,67	1,53	
07799	68,00	4,58	11,33	0,58	20,67	0,47	17,00	0,82	1,10	0,22	0,37	0,05	0,73	0,17	16,67	0,47	8,67	0,94	80,67	4,16	11,50	0,87	17,67	0,58	21,00	1,00	
07852	73,00	5,57	11,67	0,58	29,00	9,20	26,00	2,16	2,77	0,45	1,47	0,45	1,30	0,22	19,33	0,47	13,00	1,41	73,00	5,29	11,50	1,32	19,00	6,08	21,33	3,79	
07863	80,00	4,36	14,17	1,76	27,33	2,62	21,00	1,41	2,37	0,49	1,07	0,21	1,30	0,59	18,00	1,63	9,33	0,47	79,67	4,51	12,83	1,61	29,33	4,16	23,00	3,61	
07866	84,00	1,00	14,00	1,00	24,00	1,41	26,00	0,82	3,23	0,50	1,43	0,25	1,80	0,43	21,67	1,25	13,00	0,00	67,67	6,81	12,67	1,26	18,33	1,53	20,00	2,00	
07116	84,33	6,11	11,33	1,15	20,67	0,47	25,00	2,94	3,25	0,75	1,17	0,54	1,80	0,30	21,33	1,89	13,00	1,41	94,00	3,00	11,67	1,26	23,67	2,52	29,33	1,53	
07780	85,00	8,89	13,67	1,15	25,33	1,25	30,00	2,45	4,37	1,01	2,10	0,36	2,27	0,83	22,33	1,25	10,00	0,00	82,00	7,55	15,67	1,04	26,33	2,52	30,67	4,04	
0719	55,33	9,29	10,00	0,50	29,67	1,70	22,67	2,05	1,93	0,52	1,00	0,28	0,93	0,24	17,00	1,41	9,33	1,25	50,67	7,64	10,50	2,60	26,33	0,58	21,00	2,65	
07115	78,00	5,20	13,33	0,58	36,67	0,94	25,33	1,25	2,93	1,09	1,40	0,36	1,53	0,90	17,67	1,25	10,33	0,47	84,67	3,79	14,83	2,02	40,33	4,16	34,00	3,61	
07374	66,67	2,08	12,33	0,58	30,00	0,82	25,67	0,94	2,80	0,37	1,13	0,17	1,67	0,34	20,00	1,41	10,00	0,82	82,00	2,00	15,33	0,29	32,00	2,00	26,67	3,06	
07719	80,67	5,77	14,17	0,76	24,67	1,89	29,33	1,25	2,20	0,00	1,30	0,33	1,10	0,20	25,33	0,94	12,33	1,25	81,33	13,01	14,50	0,50	26,33	4,04	33,67	2,08	
07335	106,33	4,62	13,83	0,29	36,33	2,05	30,00	1,63	5,30	0,29	2,23	0,17	3,07	0,17	19,33	0,47	10,67	0,47	96,67	6,66	17,00	1,00	36,00	7,81	25,67	4,93	
07452	84,00	8,66	14,67	1,15	33,33	2,87	28,00	0,82	3,73	0,17	1,50	0,14	2,23	0,05	21,33	0,94	10,33	1,25	84,00	7,21	14,83	0,29	42,67	3,21	30,33	3,06	
07530	47,67	6,66	5,83	1,76	20,67	4,50	21,00	7,07	1,47	1,23	0,60	0,42	0,87	0,80	13,00	2,16	9,00	2,94	95,67	1,15	13,67	1,15	36,00	2,65	31,00	3,00	
07656																			48,33	4,93	9,00	0,00	12,67	1,53	12,67	2,31	
07832	53,00	2,65	12,17	1,76	21,33	3,09	17,33	0,47	1,47	0,17	0,53	0,05	0,93	0,12	15,67	0,47	8,67	1,25	80,67	2,08	15,50	0,50	23,00	2,65	23,33	0,58	
07117	85,00	6,56	13,33	1,53	27,00	2,16	30,33	1,25	3,57	0,66	1,67	0,17	1,90	0,50	20,33	0,47	9,33	0,47	77,00	2,65	13,67	1,15	34,00	2,00	32,00	2,65	
07173	80,67	8,08	14,33	2,89	30,33	6,65	33,67	7,93	5,20	2,38	2,00	1,02	3,20	1,36	17,33	1,25	11,67	1,25	78,33	12,58	16,00	0,00	33,00	3,00	35,00	6,08	
07207	71,67	2,52	8,33	1,53	30,67	1,25	22,00	1,41	1,40	0,00	0,80	0,08	0,50	0,00	16,00	0,82	9,00	0,00	87,67	3,06	12,75	0,76	28,67	2,89	25,33	2,89	
07640	79,67	13,05	5,83	0,76	31,33	3,40	24,00	2,16	2,73	0,45	1,23	0,37	1,50	0,22	14,33	1,25	8,33	1,25	77,67	3,06	12,67	1,15	31,33	2,52	23,33	0,58	
07744	80,67	9,45	13,00	1,00	24,33	1,25	29,00	2,83	3,30	0,73	1,27	0,24	2,03	0,50	17,67	2,49	10,33	0,94	95,33	7,23	16,67	2,08	28,33	2,08	34,67	6,03	
0731	80,00	3,46	11,67	2,89	31,33	0,47	30,67	2,36	4,23	0,54	1,73	0,19	2,50	0,36	18,67	0,94	9,67	1,25	97,67	4,93	11,75	2,57	30,00	3,00	27,33	10,21	
0733	85,33	5,77	17,67	3,21	37,33	0,94	24,33	0,47	3,30	0,49	1,50	0,29	1,80	0,73	22,33	0,94	9,33	0,47	81,00	2,65	13,33	1,15	40,00	4,58	22,33	3,06	
0746	109,17	3,33	14,67	1,15	35,33	3,86	40,00	2,45	5,23	0,52	3,27	0,78	1,97	1,01	21,00	1,41	13,00	1,41	114,33	8,14	13,50	1,50	34,67	4,73	31,67	4,04	
0767	78,17	4,86	13,33	1,53	35,67	1,25	27,00	3,27	3,43	0,17	1,40	0,22	2,03	0,39	21,00	0,82	9,33	1,25	93,33	11,72	14,83	0,76	40,00	8,72	33,00	1,73	
0797	84,67	0,58	13,50	1,32	33,00	2,45	31,67	2,62	4,57	0,46	1,73	0,17	2,83	0,33	17,33	0,94	9,67	0,47	92,33	1,15	14,00	1,73	31,33	2,52	35,00	1,73	
07104	82,33	1,15	10,67	0,58	34,00	2,16	28,33	3,09	3,90	0,59	1,70	0,37	2,20	0,36	19,33	2,05	9,67	0,94	88,67	5,13	15,33	1,15	35,00	1,00	26,67	2,89	
07108	74,83	6,25	14,67	1,53	28,67	1,70	27,67	1,25	2,93	0,40	1,10	0,16	1,83	0,29	17,33	0,47	9,00	1,41	98,67	7,37	15,33	3,06	36,67				

Fortsetzung Tabelle A4

ID	Wuchshöhe (cm) 05		Blüte (mm) 05		Kapselhöhe (mm) 05		Kapsel Ø (mm) 05		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 05		Leergewicht der Kapsel (g) 05		Erntemenge pro Kapsel (g) 05		Ø Narbenscheibe (mm) 05		Anzahl Narbenstrahlen 05		Wuchshöhe (cm) 06		Blüte (mm) 06		Kapselhöhe (mm) 06		Kapsel Ø (mm) 06		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07132	89,33	6,66	14,33	3,06	30,67	1,25	28,00	2,94	5,30	0,96	1,70	0,29	3,60	0,67	20,67	0,47	9,67	1,25	103,00	4,58	13,83	1,04	32,00	1,73	33,00	1,00	
07150	74,00	14,80	11,67	1,53	40,67	3,30	22,67	1,25	3,13	0,78	1,23	0,26	1,90	0,59	18,00	1,41	8,00	0,82	100,33	12,66	14,17	0,29	37,33	5,03	33,00	4,36	
07174	111,67	3,21	15,83	0,29	33,33	1,89	35,00	2,16	2,97	1,08	1,87	0,29	1,10	0,80	20,67	1,25	13,00	0,82	112,00	2,65	16,83	1,04	30,33	9,29	33,33	5,77	
07178	83,00	14,73	13,00	1,00	30,00	2,16	26,33	0,47	3,70	0,43	1,33	0,12	2,37	0,37	18,33	0,47	8,00	0,82	95,67	9,29	12,00	2,65	36,00	3,61	34,33	4,16	
07264	94,00	7,55	13,33	2,89	28,67	3,09	31,33	2,62	4,30	0,82	1,77	0,46	2,53	0,39	19,67	0,94	11,33	1,89	108,33	14,57	14,00	3,61	31,00	1,00	29,00	6,24	
07296	89,67	6,43	16,33	0,58	23,00	0,00	19,00	0,00	1,34	0,00	0,55	0,00	0,79	0,00	13,00	0,00	9,00	0,00	92,33	7,09	8,83	1,04	38,33	5,03	33,00	4,58	
07302	86,33	9,45	15,83	1,04	39,67	4,03	29,33	3,40	4,40	1,23	1,60	0,49	2,80	0,75	18,67	1,89	9,67	1,70	96,33	4,51	13,00	1,00	42,00	9,54	27,67	2,31	
07309	111,33	2,02	15,67	0,58	39,67	1,70	36,67	5,73	6,47	2,34	2,10	0,70	4,37	1,64	18,33	0,47	10,67	0,94	98,33	5,03	17,00	1,00	40,67	3,06	42,33	6,66	
07316	108,00	7,55	10,67	3,06	36,33	0,94	37,67	2,49	4,83	1,54	2,27	0,41	2,57	1,16	17,67	1,25	12,67	1,70	97,67	13,65	14,33	3,51	40,67	2,08	41,00	1,73	
07329	90,67	4,04	13,67	0,58	34,33	4,50	33,00	0,82	4,57	1,71	1,97	0,42	2,60	1,30	19,33	1,25	10,00	0,00	114,67	2,52	18,33	0,58	28,67	1,53	38,67	4,04	
07363	101,33	3,21	14,00	3,46	25,67	2,49	27,00	2,83	3,27	0,56	1,17	0,26	2,10	0,33	17,00	0,82	10,67	2,05	88,00	13,11	12,00	2,00	25,00	2,00	33,67	1,53	
07396	96,33	3,06	15,83	0,29	46,33	3,40	28,67	4,11	4,70	1,06	1,70	0,37	3,00	0,73	18,67	0,94	10,33	1,70	87,67	7,77	16,00	2,00	51,67	2,89	35,00	9,17	
07398	90,67	11,50	14,00	1,00	32,00	2,83	33,33	6,94	5,23	1,86	1,83	0,85	3,40	1,02	18,33	0,47	12,00	1,63	78,00	9,64	13,67	2,52	37,00	7,81	28,00	8,00	
07415	101,67	13,43	15,33	0,58	43,67	2,05	33,33	2,62	4,47	0,70	2,33	0,46	2,13	0,88	16,67	1,25	11,67	1,25	89,33	7,57	15,33	2,31	45,67	4,04	38,00	8,89	
07426	88,33	3,21	12,33	0,58	33,67	4,99	31,00	4,90	4,63	1,32	1,57	0,42	3,07	0,90	18,33	1,25	9,33	1,25	102,67	8,14	13,67	2,08	26,67	0,58	38,67	5,13	
07448	96,67	2,52	14,00	5,20	53,67	2,36	33,67	3,40	5,40	0,36	2,33	0,31	3,07	0,33	23,33	1,25	11,00	0,82	89,33	3,21	15,50	0,50	57,33	5,13	34,67	10,60	
07463	90,00	4,00	16,00	3,46	39,67	1,25	31,33	5,25	5,43	1,52	1,60	0,42	3,83	1,10	18,67	2,05	10,33	1,70	95,67	3,79	13,33	1,15	42,00	2,08	36,00	7,55	
07465	105,00	6,56	13,67	0,58	31,33	1,25	32,67	3,30	4,67	1,59	1,77	0,41	2,90	1,20	21,00	1,41	11,33	1,70	86,67	6,43	13,33	0,58	43,00	4,36	33,33	4,93	
07473	93,00	8,00	10,67	1,53	27,67	1,89	24,67	2,62	2,20	0,80	0,97	0,21	1,10	0,90	17,67	1,25	13,67	0,94	88,33	2,52	12,00	0,50	23,33	2,08	20,67	3,21	
07483	97,33	11,59	14,33	1,15	37,33	1,70	26,33	3,09	4,90	1,36	1,70	0,50	3,20	0,86	18,00	2,16	11,00	1,41	105,00	2,65	13,33	0,58	37,67	4,51	27,67	2,89	
07490	87,67	0,58	17,00	0,00	32,67	4,11	31,33	2,62	4,23	0,66	1,50	0,22	2,73	0,52	16,67	2,05	9,67	0,94	90,33	5,13	15,00	1,00	32,67	3,79	33,33	1,53	
07498	101,33	3,79	15,00	1,73	37,67	4,11	43,67	4,11	7,93	1,11	3,07	0,21	4,87	1,03	21,00	2,16	12,67	0,94	94,33	4,51	15,33	0,58	43,00	1,00	41,00	2,65	
07500	87,00	1,00	12,00	2,65	29,00	0,00	27,33	1,25	3,73	1,17	1,27	0,41	2,47	0,76	20,00	0,82	11,00	0,82	92,33	13,05	13,17	0,29	29,33	1,53	27,00	3,00	
07519	105,00	5,29	15,17	2,25	40,00	0,00	29,00	3,56	4,97	0,59	1,67	0,39	3,30	0,22	18,67	1,25	11,33	0,94	94,67	10,02	16,67	2,08	43,33	2,31	30,67	1,15	
07535	90,33	2,08	14,33	1,53	29,67	2,62	25,00	0,82	2,57	0,62	1,53	0,17	1,03	0,79	19,67	2,87	10,67	0,94	100,67	7,02	14,00	1,00	23,00	4,58	24,67	9,45	
07542	98,00	1,73	15,50	2,50	45,33	1,70	27,33	2,05	4,30	0,43	1,67	0,17	2,63	0,45	18,00	0,82	9,67	0,47	102,67	11,85	14,83	1,26	47,00	3,61	33,00	6,56	
07544	90,33	2,08	15,00	1,00	43,33	2,05	28,67	0,47	5,73	0,33	1,93	0,12	3,80	0,22	19,67	1,25	12,00	0,00	91,33	6,43	14,50	2,18	41,67	3,79	26,33	1,53	
07548	107,17	4,25	16,00	1,00	37,00	1,63	27,00	4,32	4,73	1,91	1,30	0,57	3,43	1,34	18,33	1,25	11,00	2,16	94,00	5,57	15,67	0,58	40,00	6,93	28,67	6,35	
07549	98,33	4,51	15,83	1,04	36,67	2,49	34,33	2,36	6,17	0,82	1,93	0,34	4,23	0,49	19,33	1,25	11,00	0,82	95,00	7,94	14,00	1,00	42,67	3,06	29,67	2,08	
07554	94,83	1,89	13,50	1,32	31,67	6,02	34,00	9,27	4,57	1,70	1,70	0,99	2,87	0,74	17,67	1,25	10,67	1,70	103,00	6,08	15,33	0,58	36,00	4,00	39,00	5,20	
07575	102,00	2,65	15,33	2,08	39,67	2,05	36,33	4,11	6,00	0,75	2,30	0,43	3,70	0,33	18,00	0,82	11,33	1,25	97,67	2,89	15,67	1,53	38,00	2,00	30,33	3,06	
07597	102,00	15,72	18,00	0,50	43,33	0,94	37,67	2,05	8,07	0,61	2,67	0,29	5,40	0,50	22,00	0,00	13,00	0,00	88,67	7,64	15,67	1,53	46,67	1,53	28,67	5,03	
07604	109,67	3,21	15,33	1,15	32,00	1,63	34,00	2,45	5,17	0,90	2,00	0,24	3,17	0,66	16,67	3,40	13,00	1,41	95,67	5,13	15,33	1,53	38,00	1,00	32,67	6,03	
07680	94,00	4,36	15,33	3,79	22,67	2,36	30,00	0,00	4,00	0,96	1,57	0,68	2,43	0,29	21,00	0,82	11,67	1,70	76,67	7,64	14,33	2,08	27,33	2,08	33,67	3,06	
07692	48,33	3,79	9,67	2,08	20,00	2,83	14,00	2,16	1,13	0,37	0,50	0,08	0,63	0,29	11,67	1,70	8,33	1,25	54,33	4,93	10,67	0,76	31,67	3,21	25,33	4,73	
07697	96,67	6,66	17,33	2,08	44,00	2,94	40,00	6,38	7,80	2,20	3,43	1,26	3,85	0,95	21,00	0,00	11,00	1,41	100,33	9,61	13,67	1,53	53,67	5,13	40,33	9,29	
07710	119,50	6,87	17,67	1,15	33,67	3,30	47,00	2,94	9,00	4,14	4,03	0,95	4,97	3,24	26,67	0,94	14,67	1,25	113,00	3,61	14,83	2,93	35,33	4,73	41,33	4,62	
07720	95,33	7,64	17,00	1,00	28,67	1,89	37,00	4,32	5,57	1,18	1,90	0,43	3,67	0,75	21,33	2,36	12,67	1,25	100,00	5,00	14,50	0,87	26,00	7,81	33,00	9,85	
07737	101,33	2,89	19,17	0,29	38,00	5,35	36,33	3,30	5,77	0,93	2,37	0,33	3,40	0,62	22,67	1,89	10,67	1,70	105,33	2,89	17,33	3,51	38,33	2,08	38,67	5,77	
07751	62,67	5,03	8,50	0,50	26,00	4,24	22,00	2,83	0,90	0,24	0,53	0,17	0,37	0,17	13,33	1,70	7,67	0,47	79,00	12,77	10,00	1,32	32,67	3,51	33,33	1,53	
07776	73,00	20,66	13,00	1,80	25,67	2,49	17,00	0,82	0,90	0,08	0,30	0,00	0,60	0,08	11,33	0,47	7,00	0,82	99,67	6,43	15,00	1,73	45,00	4,00	33,00	7,21	
07782	71,33	16,04	13,33	1,26	17,50	2,50	24,00	3,00	1,50	0,00	0,80	0,30	1,00	0,00	15,00	3,00	11,50	0,50	97,33	2,52	14,67	1,15	36,67	0,58	34,33	0,58	
07791	92,67	7,77	14,17	0,76	39,67	4,03	22,67	0,94	2,87	0,37	0,97	0,19	1,90	0,22	15,67	0,94	10,00	0,00	97,33	1,15	12,67	1,53	43,00	2,65	25,00	3,00	
07805	95,33	7,23	16,83	1,04	40,33	2,36	30,00	4,32	4,73	1,03	1,53	0,33	3,20	0,71	23,33	4,03	13,00	0,82	92,00	7,81	14,50	0,50	41,00	2,65	27,67	1,53	
07817	70,33	5,69	11,33	1,15	22,00	0,00	17,00	1,63	1,37	0,17	0,37	0,09	1,00	0,08	14,67	1,25	10,33	1,70	73,33	4,93	11,33	0,58	20,67	2,08	15,67	0,58	
07826	86,00	5,00	10,67	2,08																							

Fortsetzung Tabelle A4

ID	Wuchshöhe (cm) 05		Blüte (mm) 05		Kapselhöhe (mm) 05		Kapsel Ø (mm) 05		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 05		Leergewicht der Kapsel (g) 05		Erntemenge pro Kapsel (g) 05		Ø Narbenschleibe (mm) 05		Anzahl Narbenstrahlen 05		Wuchshöhe (cm) 06		Blüte (mm) 06		Kapselhöhe (mm) 06		Kapsel Ø (mm) 06		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07847	102,00	5,29	14,00	3,61	34,67	1,70	33,00	1,63	6,30	0,82	1,77	0,12	4,53	0,74	18,33	0,47	13,00	1,63	96,33	7,77	13,67	1,53	38,00	4,36	40,67	4,16	
07848	93,33	2,08	14,00	0,00	32,67	2,49	34,33	4,19	4,50	0,96	1,70	0,51	2,80	0,45	17,67	1,70	10,00	0,82	80,00	1,00	12,00	1,00	30,00	2,00	31,00	3,61	
07854	92,33	0,58	13,33	4,93	48,33	1,25	26,33	2,87	5,33	1,46	2,27	0,49	3,07	0,97	20,00	0,82	10,33	0,94	90,00	5,20	17,00	2,00	42,67	3,51	26,00	4,00	
07881	99,67	2,52	16,33	0,58	41,00	1,63	26,00	0,82	3,77	0,46	1,33	0,12	2,43	0,37	17,67	0,94	10,00	1,41	99,33	12,10	15,33	2,89	45,33	1,53	33,00	2,65	
07886	76,33	17,10	12,33	1,53	30,67	3,09	22,67	2,05	1,95	0,65	0,57	0,19	1,45	0,45	15,67	1,70	7,00	0,00	92,00	5,00	13,50	0,87	41,67	3,51	34,33	5,13	
07888	97,67	11,37	13,33	0,58	38,33	3,77	27,00	6,98	4,30	2,06	1,80	0,99	2,50	1,07	18,00	2,94	10,00	1,63	102,00	4,36	17,00	2,00	40,00	5,29	33,00	5,57	
07902	91,00	4,58	17,00	1,00	36,33	2,87	28,67	3,09	4,10	1,36	1,67	0,33	2,43	1,05	20,67	0,94	11,33	1,25	93,67	12,34	15,67	1,53	42,00	7,55	26,33	2,52	
07913	83,67	1,53	10,67	0,58	35,67	5,19	27,33	4,92	3,47	1,09	1,27	0,57	2,20	0,57	15,67	1,70	7,67	1,25	102,67	3,06	16,67	0,58	37,67	3,06	34,67	4,93	
07137	84,67	2,08	15,67	0,58	30,33	4,99	30,33	3,68	4,77	1,04	1,60	0,51	3,17	0,58	15,67	0,94	11,33	0,94	84,33	2,08	16,00	1,00	30,33	4,62	34,67	2,52	
07144	103,00	1,00	16,17	0,29	41,33	4,64	33,00	2,83	5,77	1,55	2,50	0,51	3,27	1,09	22,33	0,94	12,67	0,94	111,33	10,60	16,17	1,89	43,67	2,31	34,33	0,58	
07179	109,67	2,08	14,33	1,53	36,67	1,25	27,67	1,70	4,70	1,16	1,63	0,45	3,07	0,71	21,00	1,63	9,67	0,47	109,00	1,73	15,67	0,29	34,00	3,61	32,67	3,06	
07191	113,67	7,77	17,33	1,15	42,33	2,87	38,67	2,05	7,07	1,52	3,13	0,38	3,93	1,53	25,00	1,41	15,67	3,77	102,00	6,00	15,83	1,04	35,33	4,62	35,67	2,52	
07315	89,00	6,08	13,33	1,15	52,67	3,68	32,00	4,08	5,28	0,38	2,09	0,25	3,20	0,17	19,67	1,25	12,00	0,82	99,00	5,29	15,33	0,58	53,33	2,31	40,67	5,03	
07317	120,83	10,49	16,33	0,58	42,33	3,30	33,67	1,70	5,00	0,90	2,87	0,52	2,00	1,50	24,33	2,05	19,33	2,49	113,67	1,53	20,00	1,00	49,00	10,15	34,67	8,39	
07364	83,00	2,65	12,33	1,15	32,67	1,70	26,67	1,89	4,70	0,37	1,57	0,05	3,13	0,33	23,33	0,47	9,33	0,94	99,33	5,86	16,00	1,00	29,33	7,64	27,00	7,21	
07368	95,33	7,02	14,83	1,04	26,00	2,94	25,33	3,30	4,05	2,45	2,63	0,94	1,75	1,45	25,67	0,47	12,00	0,82	91,33	10,02	14,67	0,58	37,67	2,89	31,33	5,03	
07397	92,67	16,86	13,33	3,51	43,67	3,30	33,67	5,44	5,60	1,63	2,07	0,70	3,53	0,93	20,33	1,25	11,33	2,05	93,00	5,57	18,00	0,00	55,33	4,51	34,67	6,03	
07416	92,00	3,46	13,00	1,00	64,33	6,65	33,67	7,59	3,67	7,59	2,00	7,26	10,00	2,83	100,00	8,54	14,83	3,40	100,00	8,54	14,83	3,40	65,67	8,08	32,00	3,61	
07449	97,00	4,36	14,83	1,61	41,67	4,78	36,67	7,54	5,25	1,85	3,03	0,74	2,65	1,35	27,67	3,09	13,67	2,62	97,33	7,64	17,83	1,76	42,67	2,52	38,67	7,51	
07464	91,00	1,00	14,17	2,02	32,33	3,77	28,00	6,48	4,10	2,22	1,30	0,65	2,80	1,58	17,33	0,94	8,00	1,63	88,67	4,93	15,67	0,58	39,33	1,15	30,00	6,00	
07489	79,33	4,62	12,67	2,89	43,00	0,82	35,33	5,73	5,30	1,30	2,60	0,78	2,70	1,31	19,67	1,89	11,33	0,94	97,00	4,36	18,83	0,29	44,00	4,36	41,33	1,15	
07499	85,33	4,04	14,33	2,52	48,33	0,47	33,00	3,56	4,73	0,33	2,17	0,54	2,57	0,25	21,67	0,47	11,00	2,16	90,67	7,09	17,17	1,61	51,00	2,65	40,33	5,51	
07503	51,33	5,86	8,67	1,15	33,00	4,08	14,33	1,25	1,03	0,31	0,33	0,09	0,70	0,22	12,67	0,94	7,67	2,05	102,00	2,00	16,50	1,32	61,67	5,69	27,33	5,86	
07578	91,33	9,02	16,33	0,58	43,00	2,16	37,67	3,30	3,67	3,30	19,67	2,49	12,00	1,41	94,67	6,03	16,83	0,76	38,67	3,06	32,00	6,24					
07583	95,33	2,08	12,67	1,53	47,00	2,16	29,00	2,94	4,23	0,69	1,67	0,26	2,57	0,52	17,00	0,82	10,33	1,25	105,00	4,36	16,17	2,36	46,00	1,73	29,67	2,08	
07596	83,00	5,00	11,33	2,52	37,67	1,89	31,00	2,94	4,40	1,16	1,80	0,37	2,60	0,79	22,00	1,63	10,67	1,25	91,00	7,81	14,67	1,53	35,67	5,13	34,33	2,08	
07603	100,33	4,51	12,67	2,52	47,67	4,78	34,00	5,10	7,43	2,02	2,83	0,71	4,60	1,31	17,33	1,89	11,67	1,89	99,67	9,50	17,83	1,15	56,00	9,85	32,67	2,89	
07693	66,00	4,58	12,67	0,58	39,33	3,40	26,00	2,94	2,87	1,06	1,20	0,51	1,67	0,58	19,00	2,45	10,33	1,25	87,67	2,52	16,83	1,04	38,33	1,53	40,00	2,65	
07707	105,67	13,01	16,67	1,53	21,00	1,41	20,00	2,45	2,10	0,45	0,80	0,22	1,30	0,28	18,67	2,05	10,00	1,41	107,67	7,51	13,00	1,00	51,67	9,07	45,33	7,09	
07708	67,67	4,04	8,17	2,36	30,00	2,94	21,00	1,63	0,60	0,22	0,60	0,22	17,33	3,30	8,33	1,25	81,00	7,00	15,17	0,29	38,67	0,58	21,00	1,00			
07709	94,67	2,52	15,83	0,29	38,67	3,30	30,67	3,68	4,50	0,36	1,83	0,21	2,67	0,21	18,67	0,47	11,00	0,82	100,33	7,09	18,33	1,15	39,67	4,04	34,00	3,61	
07722	92,33	13,80	13,50	1,32	25,33	4,19	26,67	7,36	3,90	1,87	1,53	0,74	2,37	1,20	19,33	2,05	10,00	1,63	93,00	4,00	16,33	0,58	29,00	0,00	36,67	1,53	
07802	97,33	6,66	17,00	1,00	56,00	4,08	34,33	5,44	6,17	1,73	2,47	0,59	3,70	1,16	21,33	0,47	12,00	0,00	100,00	2,00	17,00	1,00	58,33	0,58	38,00	0,00	
07803	69,00	6,08	14,33	3,21	51,33	5,73	27,00	4,97	4,17	1,39	1,77	0,42	2,40	1,00	18,33	1,25	8,67	1,25	89,00	14,93	18,33	2,08	62,00	1,00	36,67	2,08	
07818	94,67	2,08	16,33	2,52	35,00	2,94	42,33	6,55	6,33	1,51	2,60	0,71	3,73	0,81	18,33	2,36	12,67	0,94	93,67	3,21	15,83	2,08	31,33	4,51	34,33	1,53	
07840	61,67	4,73	14,50	1,80	32,67	1,70	25,00	1,63	2,87	0,05	1,03	0,21	1,83	0,17	16,00	0,82	10,00	0,00	84,33	13,43	15,67	1,53	37,67	6,11	36,67	6,11	
07846	89,33	8,33	15,67	0,58	53,33	6,02	33,00	6,53	6,47	2,55	3,53	1,15	2,93	1,41	24,00	0,82	13,33	2,36	93,33	4,73	16,67	0,58	48,67	5,69	33,67	0,58	
07856	88,67	0,58	14,00	2,00	36,33	3,86	22,00	2,16	2,97	0,69	1,07	0,33	1,90	0,37	18,00	1,63	9,33	1,25	106,33	2,08	18,83	2,02	42,33	10,12	35,33	5,13	
07340	110,67	1,15	15,33	2,08	66,00	1,63	34,00	2,16	6,47	1,73	3,90	0,57	2,57	1,17	22,33	0,47	11,33	1,25	100,00	2,00	17,00	2,29	64,67	4,16	40,67	6,66	
07638	83,67	3,51	14,33	0,58	27,67	0,94	25,67	2,49	3,10	0,00	1,37	0,46	1,10	0,00	22,00	1,41	10,00	1,41	87,67	2,08	12,67	1,53	33,00	1,00	30,67	0,58	
07639	95,67	11,93	16,17	2,84	39,33	1,25	23,33	0,47	2,50	0,14	1,00	0,22	1,50	0,16	17,33	0,47	8,33	1,25	91,33	7,09	15,67	2,08	48,00	2,65	34,33	3,51	
07645	72,67	7,02	14,17	0,29	26,33	4,03	19,67	0,94	0,77	0,17	0,77	0,17	17,00	2,45	8,33	0,47	78,00	5,29	12,83	1,04	34,67	7,57	23,33	4,73			
07730	87,33	7,64	12,00	3,00	37,00	2,45	25,33	1,25	3,03	1,43	1,37	0,46	1,67	1,01	17,00	1,41	9,33	0,47	91,33	2,89	14,33	2,08	43,67	4,04	28,33	3,06	
07177	99,00	1,73	14,00	1,00	27,67	0,47	30,00	1,41	3,10	0,28	1,50	0,22	1,60	0,08	14,67	0,47	12,00	0,82	104,67	3,79	18,00	2,00	32,00	1,73	36,33	3,21	
07272	73,67	6,51	11,67	0,58	36,00	0,82	28,00	0,82	3,20	0,29	1,57	0,24	2,63	0,49	18,00	2,16	10,33	0,47	91,33	3,06	12,17	1,04	38,67	2,08	31,00	5,29	
0725	89,67	2,31	14,83	0,76	39,33	2,05	30,67	0,94	4,07	0,47	1,93	0,17	2,13	0,54													

Fortsetzung Tabelle A4

ID	Wuchshöhe (cm) 05		Blüte (mm) 05		Kapselhöhe (mm) 05		Kapsel Ø (mm) 05		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 05		Leergewicht der Kapsel (g) 05		Erntemenge pro Kapsel (g) 05		Ø Narbenscheibe (mm) 05		Anzahl Narbenstrahlen 05		Wuchshöhe (cm) 06		Blüte (mm) 06		Kapselhöhe (mm) 06		Kapsel Ø (mm) 06	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07198II	83,67	5,13	15,00	2,00	26,33	3,30	28,33	4,71	3,07	1,53	1,30	0,51	1,77	1,03	21,00	0,82	11,67	2,05	89,67	6,81	15,00	2,65	30,00	3,46	31,33	3,21
07356	80,00	10,58	14,00	5,29	30,33	1,70	24,33	0,94	2,47	0,25	0,97	0,12	1,50	0,22	19,33	1,25	9,00	0,82	81,33	5,51	13,67	1,53	23,00	4,58	23,33	4,04
07469	105,33	3,21	15,00	3,46	37,33	1,25	33,67	2,87	4,33	1,14	1,97	0,31	2,37	0,84	23,33	4,11	12,67	0,94	104,00	2,65	16,33	1,15	48,33	5,51	39,00	9,54
07471	67,33	8,08	13,33	0,58	24,00	1,63	18,67	0,47	1,43	0,70	0,47	0,05	0,97	0,66	14,33	0,47	7,33	0,47	94,33	3,51	16,00	1,00	32,67	1,53	30,33	3,21
07569	74,67	1,53	14,00	1,00	28,67	1,89	23,33	1,70	1,90	0,45	0,67	0,17	1,23	0,29	16,00	1,41	8,00	0,82	86,33	6,66	14,83	0,29	30,33	1,53	25,33	3,21
07641	95,00	3,46	14,67	3,06	42,67	1,25	33,00	0,00	5,60	0,14	2,60	0,29	3,00	0,22	19,33	0,94	12,67	0,47	106,00	7,21	15,67	1,15	47,33	3,06	37,00	2,65
07677	69,33	2,08	12,33	0,58	23,67	1,25	26,67	0,94	2,63	0,05	1,03	0,12	1,60	0,08	17,67	1,70	9,33	0,47	90,33	3,79	13,67	0,58	31,00	5,57	24,00	1,00
07718	95,33	4,73	14,33	0,58	26,33	3,09	35,00	1,41	4,93	0,29	2,47	0,52	2,47	0,29	21,67	1,25	12,00	0,82	94,33	2,08	13,50	1,32	32,00	3,61	38,00	7,21
0766	86,00	7,94	15,67	0,58	33,33	2,62	28,67	1,25	4,70	0,37	1,60	0,08	3,10	0,41	17,33	0,47	10,67	0,47	86,00	5,00	17,00	0,00	39,33	2,31	29,67	6,43
0774	98,67	3,21	19,00	1,00	36,67	2,62	32,00	4,55	6,05	3,05	2,00	0,80	4,05	2,25	21,33	2,36	11,67	1,25	94,00	10,58	15,00	0,00	38,33	1,53	29,67	3,79
07297	89,67	10,69	16,67	1,53	31,67	3,40	28,67	4,50	4,47	1,10	1,43	0,33	3,03	0,77	17,67	1,25	8,67	2,05	90,33	3,21	13,67	1,53	43,33	3,21	37,67	5,03
07306	82,67	4,73	15,83	0,29	40,00	0,82	27,67	2,62	4,17	0,94	1,33	0,25	2,83	0,69	20,67	1,70	10,33	0,47	101,00	5,57	13,67	0,58	49,33	3,06	28,67	2,08
07311	113,33	7,23	18,00	1,00	33,67	5,56	37,33	4,78	2,40	0,37	2,40	0,37	2,40	0,37	22,33	3,30	11,00	2,83	105,67	1,15	16,33	2,08	39,00	1,73	41,67	6,11
07343	65,00	2,65	16,33	1,53	36,67	1,53	32,00	4,55	6,05	3,05	2,00	0,80	4,05	2,25	21,33	2,36	11,67	1,25	94,00	10,58	15,00	0,00	38,33	1,53	29,67	3,79
07400	84,67	10,02	15,83	1,89	26,00	0,00	24,00	0,00	1,16	0,00	1,11	0,00	0,05	0,00	19,00	0,00	9,00	0,00	85,67	8,14	13,00	2,65	41,33	0,58	26,67	5,51
07451	100,67	4,73	18,00	2,65	60,00	4,08	38,67	2,62	7,40	0,93	3,93	0,48	3,47	0,82	21,00	1,41	13,00	0,82	106,33	7,09	18,67	1,15	47,67	1,53	36,00	3,46
07505I	86,00	9,29	14,17	0,76	36,00	4,24	33,67	4,99	1,67	0,42	1,67	0,42	2,63	2,62	26,33	2,62	12,67	2,05	79,00	2,00	17,00	2,65	52,67	4,16	44,00	5,29
07513	105,67	5,77	17,67	1,53	35,00	0,82	34,33	3,68	5,77	1,20	2,17	0,42	3,60	0,78	23,00	0,82	12,33	1,25	85,00	7,55	15,00	1,50	31,00	6,00	29,67	0,58
07577	70,83	5,92	15,17	1,26	36,67	6,94	22,33	4,50	3,30	1,28	1,00	0,45	2,30	0,85	19,00	3,56	9,67	1,70	87,33	10,26	13,33	0,58	37,00	3,46	25,67	2,52
07582	117,33	6,51	15,67	1,53	40,33	5,25	41,00	2,45	6,30	1,35	3,60	0,50	2,70	1,00	23,33	0,47	11,67	0,47	102,67	8,02	15,50	1,32	37,67	0,58	45,33	2,08
07585	75,33	9,02	15,67	2,08	42,00	2,83	24,67	2,62	4,13	0,95	0,90	0,36	3,23	0,59	19,67	0,94	10,67	0,47	82,67	6,81	13,17	1,26	40,67	1,15	26,67	2,08
07594	104,33	3,51	14,67	1,53	38,67	4,78	37,67	1,70	7,57	1,84	3,00	0,70	4,57	1,19	21,00	0,82	14,33	0,47	85,33	9,50	13,00	1,00	43,00	4,36	32,33	5,13
07606	106,00	4,00	15,33	0,58	29,67	3,40	29,67	5,91	3,77	1,48	1,07	0,41	2,70	1,08	15,67	1,70	11,00	0,82	99,00	15,72	13,50	0,50	37,33	5,51	26,67	4,62
07706	105,33	9,45	15,83	1,61	27,33	1,25	35,33	2,49	5,30	0,37	2,20	0,33	3,10	0,41	23,33	1,89	11,33	0,47	107,67	2,08	18,00	1,00	31,00	1,73	35,33	2,31
07738	112,67	6,43	15,17	1,04	34,67	4,19	40,00	7,79	8,03	2,50	2,60	0,94	5,43	1,56	18,33	1,25	14,67	1,89	107,33	3,06	13,67	0,58	44,33	8,96	31,00	3,61
07759	110,67	12,50	13,67	2,08	33,00	7,35	40,00	9,09	7,70	4,73	2,77	1,18	4,93	3,57	22,33	0,47	14,00	2,45	105,33	3,79	12,33	3,06	38,67	0,58	29,00	0,00
07810	100,33	4,51	15,83	1,89	38,33	0,94	28,67	2,49	4,97	0,87	1,90	0,22	3,07	0,69	22,33	4,78	12,33	1,25	103,33	4,04	16,00	1,00	41,67	0,58	32,67	2,52
07819	88,00	4,58	14,67	2,89	39,00	0,82	29,67	1,25	4,97	0,45	1,80	0,14	3,17	0,31	17,00	2,16	11,67	1,25	96,67	6,03	12,17	2,57	43,00	2,00	34,33	4,04
07568	85,33	13,61	11,00	1,32	30,67	4,50	23,33	7,59	3,20	2,28	1,00	0,78	2,20	1,50	15,33	3,30	9,33	2,62	97,67	10,12	14,00	1,00	37,33	4,04	29,33	1,53
07642	102,33	10,02	15,50	0,87	35,67	0,47	33,00	2,16	5,57	1,09	2,03	0,54	3,53	0,54	20,00	1,41	10,00	0,82	114,00	3,00	15,00	0,87	37,67	2,89	39,67	4,16
07643	111,00	2,65	15,33	0,76	43,00	4,32	28,33	4,99	4,83	1,10	1,90	0,49	2,93	0,61	22,33	1,89	10,33	1,89	106,67	3,51	16,33	1,53	39,33	2,52	35,33	4,16
07644	103,67	3,21	14,00	1,00	24,33	0,47	26,00	0,82	2,83	0,25	1,03	0,12	1,80	0,14	15,67	0,47	11,00	0,82	113,67	8,39	16,17	1,04	22,67	0,58	34,00	1,73
07653	104,67	2,52	13,33	3,79	32,33	0,47	26,00	1,41	3,00	0,24	1,27	0,05	1,73	0,29	19,00	1,63	11,00	0,82	112,67	1,53	17,00	1,00	31,00	2,65	32,00	2,00
07654	97,00	6,08	11,17	0,76	32,67	0,94	27,33	1,70	3,41	0,16	1,67	0,25	1,74	0,31	13,67	3,40	11,00	0,82	118,33	4,51	16,00	2,00	32,00	6,24	34,33	3,06
07767	57,00	2,00	11,33	0,58	28,00	0,00	21,67	0,94	2,03	0,42	0,70	0,14	1,33	0,29	20,00	0,82	8,33	0,94	52,67	6,66	10,50	0,50	27,33	1,15	23,00	2,00
07484	101,00	4,36	15,33	0,58	28,33	0,47	30,67	1,25	4,23	0,29	2,20	0,29	2,03	0,05	22,00	2,45	13,00	0,82	117,67	1,53	13,17	1,44	25,00	2,00	33,00	4,36
0787	65,67	7,37	12,67	2,08	41,00	2,16	28,00	1,41	3,60	0,67	1,53	0,26	2,07	0,45	15,33	0,94	9,00	0,82	67,33	2,89	12,17	1,61	38,33	0,58	24,00	0,00
0788	66,33	13,05	12,33	0,76	35,67	2,87	25,67	2,49	2,63	0,34	1,07	0,09	1,57	0,25	15,33	1,25	9,00	0,00	81,67	5,13	14,33	0,58	39,67	2,08	29,67	5,51
07166	62,00	6,24	9,50	0,50	40,00	1,63	22,67	0,94	2,53	0,48	1,17	0,17	1,37	0,31	15,00	0,82	7,33	0,47	65,67	4,04	10,67	0,58	34,00	1,00	21,00	1,00
07359	91,33	4,16	14,33	1,53	23,00	0,82	19,00	0,82	1,50	0,29	0,57	0,05	0,93	0,25	17,67	0,94	11,00	0,00	90,33	10,07	16,00	1,73	21,67	2,08	21,00	1,00
07475	84,33	5,69	12,00	2,65	20,00	2,16	20,33	2,49	2,33	0,52	0,77	0,12	1,57	0,40	18,33	1,70	10,67	0,47	78,00	7,00	14,00	1,73	19,67	2,08	19,67	1,53
07496	87,67	7,51	11,67	0,58	18,67	0,47	15,67	0,47	1,47	0,24	0,60	0,08	0,87	0,25	18,33	0,47	9,00	0,82	72,00	1,00	11,33	0,58	19,67	1,53	15,00	2,65
07512	58,33	3,79	11,67	1,15	17,33	1,25	21,67	1,89	1,27	0,31	0,57	0,17	0,70	0,16	16,67	3,30	10,33	0,94	70,00	3,61	15,00	0,00	16,00	1,73	20,00	1,00
07536	42,00	6,24	10,00	1,00	19,33	1,25	16,67	2,62	0,93	0,37	0,37	0,12	0,57	0,25	13,67	2,36	7,00	0,82	55,67	7,23	11,33	0,58	21,00	1,73	17,67	1,15
07678	58,67	1,53	9,67	0,58	21,00	2,83	21,00	4,32	1,70	0,80	0,60	0,29	1,10	0,51	13,00	2,16	9,67	1,89	59,67	6,43	11,33	1,26	22,00	1,73	24,00	4,36
07778	40,00	8,49	12,67	1,15	13,00	4,00	13,00	4,00	1,00	0,00	0,40	0,30	0,30	0,00	14,50	2,50	7,50									

Fortsetzung Tabelle A4

ID	Wuchshöhe (cm) 05		Blüte (mm) 05		Kapselhöhe (mm) 05		Kapsel Ø (mm) 05		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 05		Leergewicht der Kapsel (g) 05		Erntemenge pro Kapsel (g) 05		Ø Narbenscheibe (mm) 05		Anzahl Narbenstrahlen 05		Wuchshöhe (cm) 06		Blüte (mm) 06		Kapselhöhe (mm) 06		Kapsel Ø (mm) 06		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07781	17,33	4,16	2,83	0,29	7,67	0,94	7,00	0,82	0,49	0,31	0,07	0,03	0,42	0,28	7,00	0,82	6,33	0,47	29,33	2,52	6,33	0,76	10,33	2,08	9,00	1,73	
07107	32,00	10,00	5,67	0,76	10,67	1,25	7,00	0,00	0,15	0,03	0,09	0,02	0,07	0,02	8,00	0,82	5,00	0,00	47,67	3,51	8,67	2,25	24,67	1,15	17,67	1,53	
07162	57,67	7,57	9,00	2,00	19,67	2,49	25,67	2,87	2,77	0,98	1,10	0,51	1,67	0,50	15,33	0,94	10,67	0,47	68,00	3,61	12,00	1,15	25,33	1,53	26,33	0,58	
07514	55,67	5,13	9,67	0,58	16,67	1,89	11,67	0,47	0,63	0,05	0,23	0,05	0,40	0,00	13,67	0,47	5,67	1,25	83,33	1,53	12,17	1,04	15,67	1,15	18,00	1,00	
07648	19,67	3,06	3,17	0,76	21,67	0,47	10,00	0,00	0,30	0,00	0,13	0,05	0,17	0,05	10,00	0,00	5,33	0,47	48,67	9,02	14,17	3,21	30,00	9,85	14,67	4,04	
07736	43,00	12,29	8,83	3,51	12,67	2,49	10,67	2,49	0,35	0,05	0,10	0,00	0,25	0,05	10,00	1,41	6,00	2,16	72,33	2,52	14,00	1,00	23,67	3,79	20,00	1,00	
07742	33,17	5,48	6,83	2,02	19,00	0,82	13,67	0,47	0,66	0,03	0,31	0,24	0,35	0,21	14,67	0,47	7,00	0,82	82,67	4,93	12,33	0,58	28,33	4,51	22,67	2,08	
07764	64,00	13,89	6,17	0,76	29,00	5,35	14,33	1,25	1,17	0,52	0,40	0,22	0,77	0,31	11,67	1,70	7,67	0,47	66,33	3,21	13,50	1,80	37,33	2,08	20,67	2,52	
07785	74,33	5,03	13,00	3,61	19,33	0,47	13,67	0,47	0,80	0,08	0,30	0,00	0,50	0,08	13,33	0,47	7,00	0,82	84,33	4,51	14,67	0,58	36,00	5,00	20,33	3,51	
07816	49,67	5,86	11,00	1,00	17,00	0,82	15,00	0,82	0,65	0,13	0,28	0,05	0,37	0,12	15,67	1,25	8,00	0,82	74,33	6,03	8,83	1,04	14,00	1,00	14,67	1,53	
07834	45,67	8,50	11,33	1,15	23,33	0,47	17,67	0,94	1,20	0,16	0,60	0,08	0,60	0,08	14,67	0,47	7,33	0,47	91,00	5,57	14,50	0,50	26,33	3,79	25,67	1,53	
0777	47,33	2,31	5,50	0,50	34,67	5,79	16,67	4,19	2,25	0,15	0,73	0,33	1,30	0,30	15,33	3,30	6,67	0,94	63,67	5,03	12,67	0,58	42,33	4,73	25,67	3,06	
0781	55,33	4,16	6,67	2,47	39,00	9,63	20,67	5,31	3,07	1,52	1,17	0,65	1,90	0,86	15,67	3,40	8,33	0,47	53,33	2,52	14,17	1,04	43,67	7,02	23,00	4,00	
0782	50,67	6,11	6,00	1,00	22,33	3,40	13,00	0,82	0,53	0,12	0,27	0,05	0,27	0,09	10,00	0,00	6,00	0,82	61,67	3,51	8,50	1,32	47,00	4,58	26,33	2,89	
07152	43,00	7,81	4,67	1,15	33,00	5,89	17,00	2,83	2,00	0,10	0,77	0,33	1,00	0,10	10,67	0,47	6,00	0,82	77,33	8,08	12,83	0,76	45,00	2,00	35,67	2,89	
07155	39,67	1,53	5,00	1,00	23,67	3,40	13,00	0,82	0,70	0,14	0,27	0,05	0,43	0,09	11,33	0,47	6,00	0,82	63,33	3,79	11,50	0,87	27,33	5,51	19,00	1,73	
07156	48,67	4,51	5,50	0,50	20,67	4,50	12,67	1,89	0,53	0,25	0,27	0,12	0,27	0,17	10,00	0,82	5,67	0,47	79,00	1,73	14,00	1,73	48,00	1,73	33,67	1,53	
07169	38,67	5,86	6,50	1,80	31,67	5,79	19,00	4,32	1,67	0,78	0,87	0,45	0,80	0,33	14,33	1,70	6,67	0,47	49,33	3,06	10,33	2,52	34,33	10,07	22,00	3,46	
07194	77,67	4,04	13,67	1,53	40,00	2,45	21,33	3,40	2,73	0,25	1,23	0,42	1,50	0,22	18,33	1,25	9,33	1,25	90,67	3,51	7,50	2,65	46,33	1,53	27,67	3,21	
07218	50,00	5,29	7,00	2,65	33,67	4,99	20,33	3,30	1,50	0,64	0,80	0,28	0,70	0,36	13,33	0,94	8,00	0,00	53,67	4,16	12,33	1,89	43,67	12,58	25,33	5,86	
07346	44,00	4,58	7,67	1,53	30,00	5,89	17,33	3,09	1,37	0,47	0,57	0,21	0,80	0,29	13,67	1,89	6,00	0,00	80,00	2,65	14,33	0,58	42,00	1,73	28,67	2,08	
07651	78,67	4,73	14,67	0,58	36,33	1,70	30,00	1,63	4,17	0,85	2,17	0,50	2,00	0,36	18,00	1,41	9,33	0,47	111,67	5,13	16,50	1,32	30,67	3,21	44,33	2,52	
07769	42,67	3,79	7,67	1,53	18,67	1,25	14,67	2,05	0,77	0,33	0,37	0,17	0,40	0,16	12,33	2,49	8,33	0,47	55,67	5,69	8,00	1,32	25,33	2,08	20,67	2,08	
07786	56,67	8,33	6,50	1,32	18,00	2,45	14,67	1,70	0,60	0,08	0,30	0,08	0,30	0,00	11,33	0,94	6,67	0,47	81,67	6,51	16,33	1,15	34,33	0,58	27,67	1,53	
0785	90,67	12,34	15,00	3,61	32,33	2,36	24,33	2,05	2,87	0,62	1,03	0,19	1,83	0,45	16,33	1,25	8,67	0,47	81,67	5,51	14,00	2,65	43,00	2,65	30,33	4,04	
0789	63,33	9,61	9,33	1,53	22,33	0,47	18,00	2,16	1,07	0,39	0,30	0,08	0,77	0,31	12,00	0,82	6,67	1,25	79,33	5,86	11,00	1,00	28,67	1,53	27,67	3,06	
0792	72,00	11,79	13,33	4,93	28,67	1,70	26,00	3,56	2,50	0,37	1,20	0,37	1,30	0,14	16,00	3,27	8,67	0,47	102,00	8,66	16,00	1,00	34,00	2,00	32,67	0,58	
07163	58,00	4,36	10,00	2,00	33,67	1,25	19,33	1,70	2,00	0,00	0,73	0,09	1,20	0,00	13,67	0,94	6,33	1,25	72,00	5,29	14,00	0,50	40,00	2,00	26,67	3,06	
07164	84,00	3,46	15,00	1,73	39,33	1,25	32,00	2,94	4,87	1,09	1,80	0,43	3,07	0,74	21,67	1,89	11,00	0,82	93,33	2,08	15,33	0,58	34,67	1,53	34,00	3,61	
07165	37,67	4,51	4,83	0,76	26,67	3,40	15,33	1,25	1,00	0,33	0,43	0,12	0,57	0,21	9,67	1,70	6,33	0,47	59,00	1,73	9,83	1,04	43,00	3,61	29,00	5,29	
07183	29,00	2,65	5,17	0,76	15,33	0,94	10,67	1,70	0,35	0,05	0,13	0,05	0,20	0,00	9,33	0,47	5,00	0,82	71,33	4,04	14,33	0,58	37,00	3,61	26,33	2,08	
07185	76,67	7,64	11,67	0,58	37,00	3,56	25,67	3,30	2,53	0,41	1,17	0,34	1,37	0,25	14,00	2,16	8,33	1,25	87,33	3,21	15,50	0,87	42,33	1,53	33,67	3,79	
07190	85,33	2,08	13,33	3,06	40,00	3,27	30,33	4,64	4,00	0,29	1,90	0,37	2,10	0,33	20,67	2,62	10,00	2,16	105,67	3,21	16,67	0,58	41,33	5,03	38,67	3,21	
07289	99,33	5,51	16,17	2,75	37,00	5,10	24,33	5,19	2,80	0,88	1,03	0,33	1,77	0,56	17,33	2,05	11,00	2,16	104,33	7,51	17,67	0,58	47,00	3,61	36,00	5,00	
07333	85,67	9,45	14,83	3,33	37,33	3,40	23,67	2,05	2,75	0,15	0,80	0,08	1,95	0,25	17,67	1,25	10,33	0,47	92,33	10,02	15,00	1,73	44,00	4,58	31,67	5,03	
07345	49,00	11,36	4,83	0,76	25,00	3,27	16,67	3,40	1,20	0,51	0,53	0,24	0,67	0,29	12,00	1,63	7,00	0,82	56,67	6,03	8,50	2,31	41,67	4,51	32,00	4,00	
07401	78,33	13,65	12,00	1,00	26,67	3,40	27,00	3,27	2,27	0,61	0,87	0,33	1,40	0,57	14,67	3,09	11,00	1,41	105,67	7,09	16,33	0,58	42,00	3,61	41,67	0,58	
07576	80,33	14,53	11,50	3,97	42,33	5,44	23,67	5,73	3,17	1,33	1,33	0,74	1,83	0,66	15,67	3,09	9,33	2,87	98,67	6,66	14,17	1,04	50,00	1,73	27,33	4,16	
07699	81,67	11,93	9,17	1,61	28,33	4,50	32,67	4,71	4,20	1,35	1,73	0,62	2,47	0,82	15,00	1,63	12,00	1,41	84,00	6,56	10,00	1,00	36,00	2,65	40,67	1,53	
07154	65,33	7,77	12,50	1,32	36,00	2,83	28,00	4,55	4,40	1,26	1,60	0,43	2,80	0,83	15,00	0,82	12,33	1,70	80,67	1,53	14,00	1,00	41,00	1,73	25,67	1,53	
07161	53,33	4,04	7,83	0,76	30,33	6,18	17,00	3,56	1,77	0,87	0,77	0,45	1,00	0,42	12,33	2,05	7,67	0,47	69,67	1,53	12,33	2,31	38,00	3,61	18,67	0,58	
07485	90,33	6,43	11,33	2,52	32,67	2,62	31,67	0,47	3,03	0,87	2,17	0,40	0,87	0,48	19,33	1,25	11,67	0,94	104,33	4,04	13,83	0,76	29,67	3,51	33,67	1,53	
0763	67,67	13,20	7,67	0,58	21,00	3,74	13,67	2,05	0,85	0,39	0,27	0,11	0,58	0,28	9,33	0,47	8,00	0,82	87,33	9,50	14,33	2,89	35,33	0,58	26,67	2,08	
0795	95,67	4,51	16,33	0,58	63,33	6,65	25,67	4,03	5,03	1,45	2,03	0,54	3,00	0,91	14,67	1,25	11,33	0,47	114,00	7,94	18,00	2,00	64,67	7,64	31,33	4,93	
07462	92,67	6,66	14,00	1,00	34,33	4,50	27,33	2,05	3,73	0,37	1,53	0,09	2,20	0,37	12,67	0,47	10,33	0,47	112,33	3,51	16,33	1,53	42,33	2,31	34,33	2,52	
07541	73,67	11,93	14,67	3,21	43,33	5,25	28,33	4,92	2,77	1,11	1,33	0,66	1,43	0,52	1												

Fortsetzung Tabelle A4

ID	Wuchshöhe (cm) 05		Blüte (mm) 05		Kapselhöhe (mm) 05		Kapsel Ø (mm) 05		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 05		Leergewicht der Kapsel (g) 05		Erntemenge pro Kapsel (g) 05		Ø Narbenscheibe (mm) 05		Anzahl der Narbenstrahlen 05		Wuchshöhe (cm) 06		Blüte (mm) 06		Kapselhöhe (mm) 06		Kapsel Ø (mm) 06			
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07783	83,67	4,04	10,67	1,53	28,33	8,81	23,67	6,34	2,53	1,64	1,20	0,71	1,33	0,98	17,67	3,40	11,00	0,00	97,67	4,04	14,17	1,04	32,67	5,13	22,00	2,00		
0783	71,67	5,86	13,33	2,36	35,33	2,62	28,00	2,94	3,00	0,54	1,67	0,21	1,33	0,66	18,33	2,87	9,67	1,70	78,00	9,54	16,33	0,58	43,33	4,04	27,33	2,52		
07160	58,67	7,57	8,67	1,53	33,00	4,24	20,67	3,68	1,83	0,78	1,10	0,49	0,73	0,31	16,67	2,05	8,00	0,82	71,00	1,73	13,17	2,75	42,67	3,06	34,00	1,00		
07180	81,33	6,43	7,83	4,48	33,33	1,25	31,33	2,05	3,87	0,61	1,83	0,33	2,03	0,47	17,00	0,82	9,33	0,47	82,33	10,69	11,67	1,15	40,00	2,65	27,33	1,53		
07199	97,00	7,00	15,33	1,15	30,67	1,89	30,67	4,99	2,97	0,86	1,60	0,57	1,37	0,45	16,67	1,25	9,67	0,94	91,67	10,07	14,67	2,31	33,00	1,73	35,00	2,65		
0796	93,33	11,72	14,33	1,53	28,33	2,62	32,67	4,19	3,70	1,06	1,50	0,37	2,20	1,07	21,00	2,45	12,33	0,94	101,00	4,36	15,67	2,08	34,67	3,79	35,00	1,00		
07197	72,67	3,06	13,00	1,00	43,33	2,49	29,33	3,30	3,37	1,48	1,33	0,37	2,03	1,27	19,33	0,94	11,00	0,00	81,00	9,54	15,67	2,52	51,67	1,15	36,33	7,09		
07298	67,67	5,03	10,33	0,58	31,00	8,04	22,33	4,50	1,80	0,94	0,90	0,43	0,90	0,51	15,67	2,62	9,33	1,25	73,67	6,66	11,33	2,08	36,67	7,09	21,33	2,08		
07332	76,33	11,59	14,67	1,53	40,67	2,62	24,33	0,47	3,67	0,77	1,23	0,33	2,43	0,53	17,33	0,47	9,00	0,82	104,00	5,20	14,33	3,79	45,33	3,21	30,00	1,00		
07595	101,00	1,73	14,67	1,53	29,67	1,89	35,00	2,16	5,13	0,61	2,30	0,65	2,83	0,24	17,00	0,82	12,00	0,00	102,33	2,52	13,67	0,58	34,33	4,04	39,00	2,65		
07681	80,33	4,04	10,33	1,53	33,33	1,25	24,67	3,77	3,10	0,75	1,10	0,43	2,00	0,33	16,00	1,41	9,33	0,47	99,00	3,61	14,17	1,53	36,67	8,74	32,33	6,11		
07763	93,00	8,54	14,67	1,53	41,67	1,70	31,00	2,94	3,57	0,21	1,30	0,16	2,27	0,17	14,33	2,05	9,33	0,94	104,33	4,93	13,33	0,76	44,67	1,53	39,00	4,00		

(MW – Mittelwert; Stabw – Standardabweichung; Ø – Durchmesser)

Tabelle A5: Wuchshöhe, Blütendurchmesser, Kapselmaße der 300 Akzessionen aller drei Untersuchungsjahre. Teil 2 (fortgesetzt auf den folgenden sechs Seiten)

ID	Gesamtgewicht der Kapsel (g) 06		Leergewicht der Kapsel (g) 06		Erntemenge pro Kapsel (g) 06		Ø Narbenscheibe (mm) 06		Anzahl der Narbenstrahlen 06		Wuchshöhe (cm) 07		Blüte (mm) 07		Kapselhöhe (mm) 07		Kapsel Ø (mm) 07		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 07		Leergewicht der Kapsel (g) 07		Erntemenge pro Kapsel (g) 07		Ø Narbenscheibe (mm) 07		Anzahl der Narbenstrahlen 07		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07276I	1,53	0,67	0,53	0,21	1,00	0,46	16,67	2,52	8,33	0,58	30,67	4,51	7,57	0,21	17,00	0,00	15,50	0,71	0,35	0,07	0,20	0,00	0,15	0,07	15,00	0,00	8,00	0,00	
07110	0,33	0,06	0,10	0,00	0,23	0,06	7,33	0,58	6,33	0,58	33,00	6,00	3,70	0,46	13,67	2,52	7,33	1,15	0,30	0,24	0,09	0,03	0,21	0,22	6,00	0,00	6,67	1,15	
07113I	0,23	0,04	0,14	0,04	0,10	0,03	6,33	0,58	6,00	0,00	21,67	1,53	5,00	0,80	12,67	1,15	5,33	0,58	0,08	0,03	0,04	0,02	0,03	0,01	4,67	0,58	4,67	0,58	
07113II	2,10	1,30	0,67	0,40	1,43	0,90	16,33	1,53	7,67	2,08	53,67	10,97	9,00	2,00	23,00	2,65	12,67	2,52	0,40	0,14	0,27	0,12	0,10	0,00	13,00	1,73	11,00	1,73	
07247I	0,21	0,06	0,10	0,01	0,11	0,05	7,33	0,58	5,67	0,58	25,33	1,53	4,33	0,42	13,33	1,53	6,00	1,00	0,09	0,05	0,04	0,02	0,05	0,03	5,67	0,58	5,00	1,00	
07248	0,37	0,15	0,10	0,00	0,27	0,15	7,67	1,15	6,33	1,53	39,00	1,00	4,83	0,65	13,67	2,52	7,17	2,02	0,20	0,14	0,09	0,05	0,11	0,09	6,00	1,00	6,33	1,15	
07273	0,14	0,08	0,10	0,07	0,04	0,03	5,67	1,53	5,00	1,00	21,67	2,89	4,23	0,25	12,67	2,31	5,67	0,58	0,14	0,06	0,05	0,02	0,09	0,04	5,67	0,58	5,00	0,00	
07274	0,26	0,06	0,11	0,02	0,15	0,04	6,67	0,58	6,00	0,00	22,33	2,52	5,17	0,45	12,67	1,15	5,33	0,58	0,09	0,02	0,05	0,02	0,04	0,01	5,00	0,00	4,67	1,15	
07276II	0,60	0,20	0,23	0,15	0,37	0,06	10,33	3,21	7,67	0,58	50,33	2,52	6,60	2,95	13,00		10,00		0,20		0,10		0,10		12,00		6,00		
07279	0,50	0,10	0,10	0,00	0,40	0,10	8,00	1,00	6,33	0,58	41,33	3,06	6,07	0,50	15,33	1,15	8,67	0,58	0,27	0,06	0,13	0,06	0,13	0,06	7,33	0,58	7,00	1,00	
07365	0,80	0,26	0,23	0,06	0,57	0,25	9,67	1,53	8,00	1,73	41,33	7,57	6,67	0,70	14,00	3,00	8,33	1,53	0,24	0,18	0,10	0,09	0,14	0,10	7,67	1,15	6,67	0,58	
07389	1,03	0,58	0,33	0,15	0,70	0,44	14,67	0,58	7,33	0,58	47,00	2,65	8,57	0,81	18,00	1,00	13,00	2,65	0,37	0,15	0,13	0,06	0,23	0,15	14,67	1,15	8,33	0,58	
07390	0,50	0,10	0,17	0,06	0,33	0,06	10,00	1,00	8,00	1,00	45,00	5,00	5,07	0,61	14,67	1,15	8,67	1,15	0,28	0,18	0,11	0,07	0,17	0,14	8,00	1,00	6,67	0,58	
07657	0,47	0,12	0,17	0,06	0,30	0,10	8,33	0,58	6,00	1,00	32,33	6,66	5,13	0,31	15,00	1,00	8,00	0,00	0,21	0,05	0,10	0,02	0,11	0,04	6,67	0,58	6,33	1,53	
07806	0,23	0,06	0,10	0,00	0,13	0,06	6,67	0,58	5,67	0,58	28,67	3,06	4,93	0,12	12,00	1,73	6,00	0,00	0,09	0,05	0,06	0,02	0,04	0,03	5,67	0,58	5,33	1,53	
07814	0,30	0,10	0,17	0,12	0,13	0,06	8,00	1,00	5,67	0,58	37,00	4,58	6,50	1,50	14,00	1,00	6,67	1,15	0,11	0,03	0,05	0,02	0,05	0,02	5,67	0,58	5,33	0,58	
07249I	1,87	0,81	0,60	0,30	1,27	0,51	15,00	3,00	9,00	2,00	50,33	8,50	8,43	1,16	19,00	3,61	13,33	2,52	0,47	0,31	0,13	0,06	0,33	0,25	12,00	2,00	8,00	1,73	
07249II	1,33	0,71	0,50	0,26	0,83	0,45	12,67	3,06	7,00	1,00	34,67	2,08	8,17	1,39	26,00	0,00	15,67	0,58	0,83	0,06	0,30	0,10	0,53	0,15	13,67	2,08	7,33	0,58	
07418			0,43		12,00	2,00	10,67	0,58	43,00	1,73	6,33	0,76	12,33	1,53	11,33	0,58	0,27	0,03	0,16	0,04	0,11	0,03	10,00	0,00	7,67	0,58			
0726	5,13	1,27	2,17	0,25	2,97	1,08	20,67	0,58	11,67	1,15	46,00	2,00	10,37	1,06	25,67	7,09	19,00	5,20	0,65	0,21	0,47	0,21	0,10	0,00	15,33	0,58	10,33	1,53	
07292	1,97	0,21	0,73	0,06	1,23	0,15	17,67	0,58	9,67	0,58	61,33	3,79	8,87	0,31	19,33	1,15	16,00	2,65	0,70	0,26	0,30	0,10	0,40	0,17	16,67	0,58	10,33	0,58	
07307	2,50	0,92	0,83	0,31	1,67	0,61	17,00	1,00	10,67	1,15	61,33	5,86	9,53	0,61	21,33	3,06	19,33	1,53	1,30	0,26	0,47	0,15	0,83	0,15	15,67	1,53	11,00	0,00	
07314	2,77	1,19	0,93	0,42	1,83	0,78	17,33	2,52	8,00	1,73	69,00	7,00	9,57	0,78	25,00	5,57	18,33	4,73	1,20	0,85	0,70	0,44	0,50	0,53	13,67	3,21	9,00	0,00	
07354	1,10	0,20	0,37	0,06	0,73	0,15	19,67	1,15	10,00	1,73	43,33	4,51	6,17	0,29	8,33	1,53	9,67	0,58	0,14	0,00	0,11	0,02	0,03	0,02	10,00	0,00	12,67	1,53	
07399	4,17	0,31	1,70	0,20	2,47	0,12	16,00	1,73	9,33	0,58	64,67	6,11	11,50	1,32	22,67	4,93	15,67	3,21	0,50	0,17	0,40	0,17	0,10	0,00	13,67	3,21	8,67	2,52	
07414	2,20	0,42	0,83	0,32	1,55	0,35	17,50	2,12	11,00	1,73	71,33	0,58	10,00	2,00	21,00	1,53	17,67	2,89	0,90	0,36	0,43	0,23	0,47	0,15	14,00	1,00	11,33	2,52	
07487	1,23	0,57	0,37	0,15	0,87	0,45	19,67	2,52	12,00	1,73	51,00	3,61	8,50	0,50	13,00	3,46	13,67	1,53	0,40	0,20	0,20	0,10	0,30	0,00	13,33	2,08	10,67	1,15	
07497	3,10	0,53	1,03	0,21	2,07	0,32	21,00	1,00	10,67	0,58	48,00	5,57	8,50	0,50	16,00	4,24	11,50	2,12	0,20	0,00	0,20	0,00	13,50	0,71	10,50	0,71			
07501	3,80	0,14	1,40	0,10	2,45	0,07	24,33	1,53	11,67	0,58	74,67	5,69	11,23	1,17	21,33	1,53	18,00	1,00	0,80	0,10	0,43	0,06	0,37	0,12	15,33	0,58	11,00	1,00	
07517	5,83	0,40	2,03	0,12	3,80	0,30	15,67	1,53	12,33	0,58	61,00	7,94			26,33	3,79	17,00	2,65	0,73	0,23	0,63	0,23	0,10	0,00	15,00	1,00	11,33	1,15	
07518	3,67	0,78	1,20	0,30	2,47	0,49	18,33	2,31	10,67	0,58	61,33	0,58	9,53	3,93	21,33	1,15	16,67	3,51	0,60	0,40	0,47	0,25	0,20	0,14	15,33	0,58	10,67	0,58	
07534	1,13	0,55	0,37	0,23	0,77	0,32	19,33	3,06	7,00	1,73	42,33	8,50	7,83	0,29	14,00		11,00		0,20		0,19		0,01		16,00		10,00		
07539	1,33	0,29	0,40	0,10	0,93	0,21	15,33	1,15	8,00	1,00																			
07540	1,67	0,40	0,93	0,32	0,73	0,42	18,00	0,00	10,67	1,53	54,67	11,68	7,57	1,05	15,33	1,15	14,00	3,46	0,40	0,26	0,27	0,21	0,13	0,06	14,00	2,00	9,00	1,00	
07574	0,47	0,29	0,17	0,12	0,30	0,17	12,00	1,73	6,67	0,58	45,00	5,00	8,17	2,03	15,33	1,53	12,00	1,00	0,30		0,10	0,00	0,20		11,00	0,00	7,33	1,15	
07700	1,30	0,62	0,40	0,17	0,90	0,46	17,67	1,15	9,00	1,73	61,00	5,57	9,00	1,00	15,00	1,73	15,67	2,52	0,50	0,17	0,20	0,10	0,30	0,10	16,67	1,15	11,67	2,08	
07714	1,60	0,92	0,57	0,40	1,03	0,51	15,33	1,53	7,33	0,58	34,67	4,16	6,83	1,76	16,67	3,06	11,00	1,00	0,37	0,21	0,17	0,06	0,20	0,17	12,00	1,00	8,33	0,58	
07716	2,07	0,72	0,70	0,17	1,37	0,55	19,00	1,73	9,67	1,53	52,00	3,61	10,17	1,04	13,67	4,73	14,33	3,21	0,90		0,30	0,17	0,40		14,00	2,65	12,67	0,58	
07731	4,07	1,65	1,37	0,55	2,70	1,11	16,33	1,53	9,67	1,15	82,33	5,51	12,17	1,04	26,00	2,65	24,67	0,58	1,30	0,00	0,83	0,12	0,50	0,14	14,67	3,06	12,33	2,08	
07732	0,90	0,26	0,30	0,10	0,60	0,17	15,67	0,58	7,33	1,15	57,33	2,31	9,77	0,87	11,33	2,31	12,67	1,15	0,50		0,17	0,12	0,20		12,67	1,15	10,67	0,58	
07733	1,27	0,15	0,40	0,10	0,87	0,12	17,67	0,58	9,67	1,15	50,67	8,50	8,50	0,50	16,33	3,06	13,33	2,08	0,47	0,15	0,33	0,12	0,13	0,06	14,00	1,73	9,00	0,00	
07756	1,20		0,87	0,32	17,00	1,00	10,00	1,00					6,00	1,00	9,00		7,00				0,10				7,00		8,00		
07789	0,77	0,15	0,27	0,06	0,50	0,20	15,00	1,00	8,67	0,58		3,54	6,67	0,61	16,00	1,41	10,00	0,00	0,10	0,00	0,09	0,01	0,02		11,50	0,71	8,00	0,00	
07795	2,47	0,06	0,93	0,06	1,53	0,06	25,00	0,00	12,67	1,15	67,00	1,53	8,50	1,32	17,67	2,08	15,67	6,43	0,77	0,81	0,50	0,52	0,27	0,29	16,00	6,24	11,50	2,08	
07815																													

Fortsetzung Tabelle A5

ID	Gesamtgewicht der Kapsel (g) 06		Leergewicht der Kapsel (g) 06		Erntemenge pro Kapsel (g) 06		Ø Narbenschleibe (mm) 06		Anzahl der Narbenstrahlen 06		Wuchshöhe (cm) 07		Blüte (mm) 07		Kapselhöhe (mm) 07		Kapsel Ø (mm) 07		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 07		Leergewicht der Kapsel (g) 07		Erntemenge pro Kapsel (g) 07		Ø Narbenschleibe (mm) 07		Anzahl der Narbenstrahlen 07				
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	
07860	1,87	0,74	0,70	0,20	1,17	0,55	18,67	1,53	12,67	2,08																					
07876	2,87	0,68	0,93	0,29	1,93	0,40	17,67	0,58	8,67	1,53	66,00	1,73	11,10	0,62	28,50	3,61	17,00	5,57	1,00	0,92	0,45	0,91	0,35	0,07	15,50	0,58	10,00	0,58			
07879	5,97	2,84	2,10	0,95	3,87	1,92	18,33	2,52	10,67	2,52	87,33	6,56	11,93	0,90	30,00	8,00	22,67	1,53	1,40	0,70	0,90	0,46	0,50	0,26	16,00	1,00	10,67	1,53			
07892	4,03	1,91	1,50	0,79	2,53	1,12	17,33	1,15	9,33	1,53	76,00	5,03	11,83	1,26	20,00	0,00	21,67	2,31	0,70	0,14	0,63	0,12	0,10	0,00	15,00	1,00	11,00	1,00			
07893	2,87	0,47	0,90	0,26	1,97	0,21	17,00	2,00	9,33	1,15	73,33	5,57	9,53	1,22	22,33	5,03	18,00	3,61	1,60	0,85	0,60	0,30	0,85	0,64	15,00	3,00	11,00	1,00			
07911	3,07	0,45	1,00	0,17	2,07	0,32	18,67	0,58	8,67	0,58	69,33	3,79	9,20	0,53	20,00	4,36	16,67	2,31	0,67	0,32	0,33	0,15	0,33	0,21	14,67	1,53	11,00	1,00			
07121	3,40	1,23	1,97	0,65	1,43	0,86	23,33	2,08	10,33	2,08	73,33	11,72	12,00	2,00	29,00	2,65	20,67	1,15	1,60	0,10	0,80	0,17	0,80	0,10	16,67	0,58	11,00	1,00			
07188	3,43	0,46	1,47	0,25	1,97	0,25	18,00	1,00	8,67	0,58	63,00	6,56	6,33	0,71	28,00	4,24	15,50	0,71	0,60	0,14	0,40	0,00	0,20	0,14	15,50	0,71	9,50	0,71			
07355	1,37	0,12	0,60	0,00	0,77	0,12	20,00	0,00	14,33	0,58	72,67	2,52	8,67	1,15	19,00	1,73	18,00	1,73	0,87	0,06	0,33	0,06	0,53	0,06	14,33	0,58	12,33	1,15			
07470	2,00	0,78	0,70	0,17	1,30	0,61	18,67	1,15	10,67	0,58	56,00	5,29	8,33	0,58	21,33	4,04	16,33	1,53	0,83	0,21	0,33	0,12	0,50	0,10	14,33	2,89	9,67	1,15			
07472	2,13	0,59	0,73	0,15	1,40	0,44	16,33	1,53	7,67	0,58	56,00	8,72			15,67	0,58	13,33	1,53	0,30	0,14	0,23	0,12	0,10	0,00	13,00	1,73	9,67	0,58			
07674	1,27	0,06	0,43	0,06	0,83	0,06	17,33	0,58	8,67	0,58	45,67	14,57	6,60	0,53	18,33	4,16	15,50	2,29	0,55	0,07	0,23	0,12	0,25	0,07	13,00	2,65	9,00	1,00			
07701	1,17	0,42	0,33	0,12	0,83	0,31	14,67	0,58	10,67	1,15	48,00	14,00	7,83	0,29	15,67	2,52	12,67	3,21	0,57	0,35	0,19	0,11	0,37	0,24	12,33	3,79	10,00	0,00			
07748											44,00	10,15	9,03	0,93	20,33	4,51	16,33	2,08	0,87	0,51	0,30	0,10	0,57	0,42	14,33	1,15	8,00	1,00			
07757	1,07	0,31	0,53	0,32	0,53	0,06	16,33	2,31	9,00	1,73		13,44	7,17	2,03	15,67	3,06	12,67	4,04	0,34	0,18	0,22	0,11	0,12	0,07	13,00	3,46	8,00	2,65			
07765	2,07	0,29	0,73	0,06	1,33	0,23	16,33	1,15	7,67	1,53	54,00	4,51	9,97	1,08	29,67	3,79	16,67	3,51	0,97	0,40	0,47	0,25	0,50	0,17	15,33	2,08	7,33	1,53			
07774	1,03	0,25	0,37	0,12	0,67	0,15	16,33	0,58	9,33	0,58	50,67	6,51	10,83	1,61	17,67	3,06	13,00	1,73	0,30	0,14	0,23	0,12	0,10	0,00	12,00	1,00	8,67	0,58			
07784	3,57	0,51	2,20	0,66	1,37	0,15	20,67	0,58	9,67	0,58																					
07788	1,60	0,36	0,57	0,06	1,03	0,32	18,00	0,00	13,67	1,53	50,67	2,08	5,00	0,50	18,50	3,54	15,50	1,41	0,60	0,42	0,40	0,28	0,20	0,14	14,00	0,00	13,00	0,00			
07799	1,47	0,15	0,43	0,06	1,03	0,12	17,33	1,15	11,00	1,00	50,00	5,77	9,17	0,76	14,00	2,83	12,50	0,71	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	12,00	0,00	11,00	0,00			
07852	1,97	0,97	0,87	0,21	1,10	0,79	18,67	1,53	14,00	2,00	38,33	8,50	8,67	1,26	13,33	0,58	10,00	0,00	0,20	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	10,67	1,15	11,67	1,53			
07863	2,80	0,95	0,97	0,25	1,83	0,71	18,67	2,08	9,67	2,31	72,00	8,66	9,83	1,04	20,00	1,73	18,00	3,00	0,67	0,06	0,47	0,06	0,20	0,00	16,33	0,58	9,33	2,31			
07866	2,10		1,10	0,30	1,30		18,00	1,00	11,67	1,53	52,33	8,39	9,83	1,04	14,00		18,00		0,50		0,40		0,10		18,00		13,00				
07116	3,13	0,45	1,30	0,17	1,83	0,31	24,00	0,00	13,67	0,58	57,00	6,08	7,83	0,76	17,67	0,58	14,00	1,73	0,20	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	12,33	1,53	11,33	0,58			
07780	3,87	1,11	1,63	0,55	2,23	0,68	23,00	0,00	8,33	0,58	55,67	9,07	11,83	0,76	19,67	5,03	19,67	4,51	0,87	0,25	0,53	0,25	0,33	0,06	16,33	2,52	10,33	1,15			
0719	1,70	0,36	0,73	0,15	0,97	0,23	15,67	0,58	7,67	0,58	40,00	4,36	7,53	0,93	21,00	5,20	12,83	3,40	0,55	0,07	0,27	0,15	0,20	0,14	13,33	2,89	7,67	0,58			
07115	4,57	1,30	2,17	0,50	2,40	0,80	21,33	1,15	12,00	1,73	53,00	6,56	10,33	1,53	17,00	1,00	10,33	2,31			0,13	0,06			11,33	1,53	10,67	1,53			
07374	2,60	0,62	1,17	0,46	1,43	0,21	21,00	1,00	9,67	1,53	54,67	4,16	3,33		20,33	5,86	13,00	2,65			0,33	0,32			13,00	2,00	9,00	2,00			
07719	4,20	0,85	1,73	0,40	2,35	0,35	25,67	1,53	12,33	0,58	76,67	2,89	10,50	0,87	23,00	1,00	21,33	0,58	1,00	0,14	0,77	0,15	0,30	0,00	21,67	2,52	12,67	2,08			
07335	3,85	0,35	1,07	0,51	2,50	0,14	17,00	2,00	8,00	1,00	62,67	9,45	13,67	2,89	24,33	0,58	16,33	2,31	0,63	0,25	0,30	0,10	0,33	0,21	14,00	1,00	10,67	0,58			
07452	4,90	0,75	1,77	0,31	3,13	0,47	22,67	1,15	9,00	1,00	72,00	13,23	11,83	0,29	36,33	4,62	20,33	6,35	1,80	1,11	1,13	0,64	0,67	0,57	18,33	3,79	11,00	3,46			
07530	4,40	0,61	1,80	0,20	2,60	0,44	17,00	1,00	9,67	1,15	66,67	8,74	10,07	1,01	25,67	3,21	16,50	0,50	0,70	0,17	0,53	0,15	0,17	0,06	13,67	2,31	10,33	0,58			
07656	0,67	0,32	0,23	0,12	0,43	0,21	13,33	3,06	9,33	0,58				0,71	10,33	0,58	11,33	0,58	0,30	0,10	0,14	0,03	0,16	0,07	13,33	0,58	9,67	0,58			
07832	2,10	0,30	0,93	0,15	1,17	0,29	19,67	0,58	11,33	1,15	44,67	3,21	9,00	1,00	17,67	3,51	13,67	2,31	0,47	0,31	0,17	0,06	0,30	0,26	14,33	1,53	11,33	0,58			
07117	3,67	0,55	1,73	0,32	1,93	0,23	20,00	1,00	8,33	0,58	0,00																				
07173	4,77	1,10	2,03	0,55	2,73	0,55	17,67	1,15	11,67	2,08	22,00	7,07	0,00		13,00		9,00		0,16		0,07		0,09		9,00		6,00				
07207	1,87	0,72	0,93	0,38	0,93	0,55	17,67	1,53	11,00	2,00	55,67	7,51	9,17	2,36																	
07640	2,00	0,10	0,77	0,21	1,23	0,29	13,67	1,15	8,00	0,00																					
07744	4,73	1,74	2,10	0,40	2,63	1,46	24,00	2,00	11,33	1,53	81,33	11,24	11,83	1,04	23,33	1,53	26,33	1,15	1,63	0,15	0,87	0,12	0,77	0,25	19,33	0,58	11,67	1,15			
0731	1,95	0,35	1,33	0,93	1,15	0,21	18,33	4,16	8,67	4,62	73,33	7,02	10,20	2,43	32,00	11,31	21,25	4,60	1,50	1,27	0,95	0,64	0,55	0,64	16,50	2,12	10,50	0,71			
0733	3,47	1,14	1,13	0,47	2,33	0,67	21,00	1,73	7,33	1,53	69,67	2,52	12,67	2,02	28,33	4,73	14,50	1,32	0,70	0,30	0,47	0,21	0,23	0,12	15,00	1,00	10,67	1,53			
0746	4,43	1,61	1,73	0,76	2,70	0,87	19,00	2,00	10,00	0,00	85,33	7,64	9,50	1,50	27,33	8,62	21,67	6,11	1,20	0,66	0,70	0,46	0,50	0,26	15,00	1,73	11,67	0,58			
0767	4,93	0,76	1,83	0,40	3,10	0,36	22,00	2,00	11,33	1,15	80,00	4,36	10,00	2,00	29,00	5,29	20,67	4,51	1,55	0,92	0,70	0,10	0,80	0,99	14,67	1,53	12,67	1,15			
0797	4,65	0,21	1,70	0,26	2,80	0,14	18,33	1,53	10,00	0,00	78,67	2,52	10,03	2,45	30,33	4,16	15,17	3,55	0,80	0,57	0,50	0,26	0,35	0,21	13,						

Fortsetzung Tabelle A5

ID	Gesamtgewicht der Kapsel (g) 06		Leergewicht der Kapsel (g) 06		Erntemenge pro Kapsel (g) 06		Ø Narbenschleibe (mm) 06		Anzahl der Narbenstrahlen 06		Wuchshöhe (cm) 07		Blüte (mm) 07		Kapselhöhe (mm) 07		Kapsel Ø (mm) 07		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 07		Leergewicht der Kapsel (g) 07		Erntemenge pro Kapsel (g) 07		Ø Narbenschleibe (mm) 07		Anzahl der Narbenstrahlen 07		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07132	5,90	0,35	1,83	0,12	4,07	0,23	23,00	1,00	11,67	1,53	52,33	8,74	9,33	1,15	23,50	2,12	18,50	0,71	1,10	0,00	0,45	0,07	0,65	0,07	16,50	0,71	10,00	2,83	
07150	5,20	1,41	1,73	0,51	3,25	0,92	21,33	1,15	11,00	1,00	78,67	12,06	11,17	1,04	26,67	7,77	13,67	4,93	0,70	0,47	0,32	0,10	0,10	14,00	3,61	8,67	2,31		
07174	3,40		1,50	0,44	2,20		21,33	1,53	12,33	3,21	71,67	11,72	12,27	1,80	19,67	4,04	16,67	2,52	0,57	0,06	0,47	0,06	0,10	0,00	14,33	2,08	14,67	1,15	
07178	5,27	1,36	1,83	0,42	3,43	0,95	22,00	1,00	10,33	1,53	76,33	2,52	9,20	0,92	34,67	2,52	22,33	4,62	2,00	1,04	0,83	0,35	1,17	0,76	18,33	2,89	8,67	1,15	
07264	3,97	1,95	1,60	0,89	2,37	1,07	17,33	1,53	10,33	0,58	102,33	6,81	14,67	1,15	28,67	10,60	24,67	6,81	2,70	0,00	1,27	1,03	1,00	0,99	17,33	4,04	11,67	0,58	
07296	4,95	2,33	1,83	0,61	3,05	1,48	16,67	2,08	9,67	3,21	72,33	5,69	11,57	1,21	28,00	3,00	16,67	2,89	0,90	0,42	0,53	0,06	0,35	0,35	14,33	1,15	11,00	1,00	
07302	3,95	1,34	1,27	0,38	2,55	0,92	18,33	2,89	8,67	1,53	58,00	17,00	9,43	1,02	36,00		14,00		0,70		0,30		0,40		14,00		10,00		
07309	7,87	2,14	2,83	0,68	5,03	1,46	20,00	2,00	10,67	1,15	73,33	9,61	9,67	0,81	35,33	8,39	21,67	5,69	1,57	1,12	0,63	0,32	0,93	0,85	15,33	1,15	10,00	1,00	
07316	7,17	1,53	2,83	0,85	4,33	0,72	18,33	0,58	12,00	1,00	90,67	15,31	10,67	3,21	36,67	7,57	24,33	3,51	1,87	0,49	1,07	0,58	0,80	0,10	16,67	4,16	12,67	1,53	
07329	6,17	1,10	2,60	0,35	3,57	0,75	23,00	4,36	12,33	0,58	97,00	4,36	13,07	0,90	29,33	4,04	24,00	1,73	1,50	0,10	1,13	0,21	0,37	0,21	16,67	0,58	12,00	1,73	
07363	3,83	0,35	1,57	0,21	2,27	0,23	17,33	1,53	14,00	1,73	61,00	5,00	9,47	1,29	17,00	2,00	14,50	2,29	0,45	0,21	0,20	0,00	0,25	0,21	12,67	1,53	11,67	1,53	
07396	6,83	3,10	2,73	1,32	4,10	1,81	21,67	2,52	11,33	4,51	75,33	5,69	14,00	3,46	48,00	4,36	24,83	6,71	4,50		1,77	0,90	1,70		19,00	1,73	13,00	0,00	
07398	4,25	1,34	1,27	0,65	2,65	0,92	20,00	4,00	8,67	2,08	70,00	9,85	12,53	1,70	23,67	2,08	22,00	4,58	1,05	0,78	0,53	0,12	0,55	0,64	15,00	1,73	10,67	1,15	
07415	5,87	2,20	2,23	0,83	3,63	1,43	16,33	2,31	11,33	3,51	71,00	8,66	5,67	3,06	28,00	2,00	18,83	4,54	0,90	0,26	0,40	0,10	0,50	0,17	13,00	2,00	12,33	1,53	
07426	6,67	1,46	1,97	0,32	4,70	1,15	21,00	1,73	11,00	1,00	88,00	12,53	12,57	0,81	29,00	5,29	23,83	1,26	1,90	0,46	1,07	0,31	0,83	0,15	17,00	1,00	9,67	0,58	
07448	5,47	2,05	2,61	1,07	2,86	0,99	21,00	2,65	10,67	3,06	83,00	2,65	7,47	1,13	47,00	8,66	17,67	1,89	1,30	0,40	0,80	0,26	0,50	0,26	15,33	2,89	8,67	1,15	
07463	5,60	1,76	2,07	0,78	3,53	0,99	18,33	2,08	10,00	1,73	79,67	9,50	12,73	0,25	35,67	3,21	22,67	1,15	1,53	0,59	1,00	0,46	0,53	0,15	16,67	0,58	11,00	1,00	
07465	5,33	1,50	1,83	0,45	3,50	1,06	22,00	1,73	10,00	0,00	89,00	5,57	10,67	1,76	30,67	5,86	19,33	5,03	1,13	0,97	0,80	0,66	0,33	0,32	16,00	3,61	11,67	2,31	
07473	1,40	0,57	0,60	0,17	0,85	0,35	17,00	2,65	13,00	1,73	76,33	5,13	10,33	0,58	18,67	4,51	13,67	1,76	0,45	0,07	0,23	0,12	0,15	0,07	13,33	2,08	11,33	0,58	
07483	3,97	0,47	1,47	0,29	2,50	0,20	18,67	0,58	9,67	1,15	76,67	7,09	8,33	0,58	18,33	2,52	14,67	2,89	0,60	0,44	0,20	0,17	0,40	0,26	12,33	3,21	11,00	2,00	
07490	3,87	0,59	1,43	0,21	2,43	0,38	15,67	2,08	9,67	0,58	55,67	6,11	10,73	0,46	21,00	5,29	19,00	1,73	0,60	0,17	0,33	0,06	0,27	0,15	13,67	2,08	11,33	2,52	
07498	6,70	1,85	2,37	0,47	4,33	1,40	23,00	1,00	12,33	1,15	81,67	3,51	14,33	1,53	23,00	1,00	22,33	3,21	0,93	0,31	0,57	0,12	0,37	0,31	14,33	0,58	14,00	1,00	
07500	3,43	0,29	1,33	0,49	2,10	0,46	20,67	1,53	10,00	1,73	72,00	8,00	11,27	0,64	21,33	4,73	14,83	3,40	0,45	0,21	0,43	0,31	0,15	0,07	12,33	2,08	11,67	0,58	
07519	4,63	0,29	1,60	0,10	3,03	0,38	17,33	2,31	11,00	1,00	81,33	6,66	10,73	3,72	35,67	4,04	20,33	0,58	1,43	0,15	0,63	0,06	0,80	0,10	16,33	0,58	11,33	1,53	
07535	2,60	0,89	1,03	0,40	1,57	0,60	19,33	2,08	13,00	1,73				1,06															
07542	6,07	1,50	2,33	0,84	3,73	0,68	18,67	1,15	10,67	1,53	89,67	8,74		0,00	36,00	4,58	21,67	3,51	1,53	0,40	1,00	0,53	0,53	0,40	16,00	3,00	11,00	1,73	
07544	4,03	1,10	1,53	0,42	2,50	0,69	18,33	2,08	9,67	1,53	78,00	15,72	12,50	1,80	33,00	8,19	19,33	3,06	1,70	1,11	0,90	0,44	0,80	0,87	16,67	1,53	11,00	0,00	
07548	4,13	2,41	1,23	0,61	2,90	1,82	18,00	1,73	10,33	2,08	86,67	5,86	14,43	1,60	24,00	4,36	17,17	1,89	0,83	0,32	0,43	0,15	0,40	0,17	15,00	0,00	13,00	1,00	
07549	4,50	0,36	1,57	0,15	2,93	0,21	18,00	1,00	10,00	1,00	52,67	2,31	6,33	2,12	17,50	3,54	13,50	3,54	0,40	0,28	0,20	0,14	0,20	0,14	14,00	1,41	13,00	1,41	
07554	4,90	1,10	2,40	0,61	2,50	1,30	21,33	2,08	12,33	1,15	71,33	15,04	12,40	1,40	24,67	2,52	21,50	5,27	1,43	0,90	0,67	0,35	0,77	0,55	16,00	4,58	13,67	0,58	
07575	4,20	0,60	1,33	0,25	2,87	0,35	17,33	2,08	9,67	1,53	93,67	13,87	11,67	0,29	33,33	2,89	27,00	3,61	2,33	0,76	0,93	0,32	1,40	0,44	18,67	0,58	13,33	0,58	
07597	4,80	1,78	1,77	0,55	3,03	1,23	16,67	2,08	8,33	2,08	73,33	12,10	10,43	0,60	25,67	4,51	17,83	1,61	1,17	0,42	0,53	0,25	0,63	0,32	14,33	1,15	9,33	0,58	
07604	5,77	1,50	2,00	0,46	3,77	1,04	18,33	1,53	11,00	1,73	74,00	9,54	9,17	1,26	21,67	7,64	17,83	4,86	0,73	0,61	0,47	0,40	0,27	0,21	14,00	1,73	14,00	0,00	
07680	4,17	0,81	1,43	0,32	2,73	0,49	21,00	2,65	12,00	1,00	66,33	4,04	11,67	0,58	22,33	2,31	19,33	0,58	0,93	0,15	0,60	0,17	0,33	0,32	17,33	0,58	10,67	1,53	
07692	4,17	1,53	1,30	0,52	2,87	1,01	20,00	2,00	7,67	0,58	54,00	3,61	9,73	1,40	25,67	2,08	16,67	1,15	0,97	0,81	0,50	0,17	0,47	0,64	15,00	1,73	7,00	0,00	
07697	6,53	3,00	3,23	0,97	3,30	2,31	19,50	0,71	11,00	1,00					30,00		16,50		0,60		0,50		0,10		15,00		14,00		
07710	7,50	1,42	2,77	0,55	4,73	0,87	25,00	1,00	12,00	2,00	67,00	2,65	12,33	0,58	24,33	2,08	18,67	3,06	0,80	0,46	0,53	0,21	0,27	0,29	17,00	1,73	14,00	2,00	
07720	5,50	0,99	1,47	0,81	3,60	0,57	22,00	1,73	11,67	0,58	94,67	9,71	12,33	0,58	18,33	3,51	20,83	2,02	0,80	0,17	0,47	0,06	0,33	0,21	16,33	0,58	13,33	1,53	
07737	5,37	2,10	1,87	0,70	3,50	1,40	22,67	1,15	12,00	1,00	96,67	3,06	13,17	0,76	26,67	1,15	29,33	4,93	1,90	0,87	1,23	0,92	0,67	0,12	19,67	1,53	13,67	1,53	
07751	3,03	0,42	1,53	0,40	1,50	0,10	16,67	0,58	8,33	0,58			5,60	0,80	11,00		12,00		0,13		0,07		0,06		9,00		10,00		
07776	4,40	2,11	2,10	1,06	2,30	1,11	15,00	2,00	8,67	1,15	73,33	14,73	9,53	0,70	42,00	7,21	18,83	4,31	1,45	1,20	0,83	0,29	0,70	0,85	17,00	2,00	10,00	1,00	
07782	5,57	0,15	2,23	0,21	3,33	0,12	17,67	0,58	11,33	0,58	41,33	17,44	8,27	2,61	20,33	4,16	15,00	7,81	0,77	0,98	0,40	0,52	0,37	0,46	12,67	4,62	8,67	3,79	
07791	3,20	0,96	1,37	0,35	1,83	1,05	17,00	2,65	10,33	1,53	72,00	16,29	11,57	1,29	27,00	1,41	15,25	4,60	0,60	0,14	0,45	0,07	0,15	0,07	15,50	2,12	11,00	1,41	
07805	3,60	0,85	1,27	0,31	2,33	0,57	18,00	1,00	9,33	0,58	73,67	0,58	11,60	1,64	27,00	3,61</													

Fortsetzung Tabelle A5

ID	Gesamtgewicht der Kapsel (g) 06		Leergewicht der Kapsel (g) 06		Erntemenge pro Kapsel (g) 06		Ø Narbenschleibe (mm) 06		Anzahl der Narbenschleiben 06		Wuchshöhe (cm) 07		Blüte (mm) 07		Kapselhöhe (mm) 07		Kapsel Ø (mm) 07		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 07		Leergewicht der Kapsel (g) 07		Erntemenge pro Kapsel (g) 07		Ø Narbenschleibe (mm) 07		Anzahl der Narbenschleiben 07				
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07847	6,37	1,56	2,07	0,51	4,30	1,05	18,67	1,53	12,67	1,53	76,00	4,58	11,40	1,44	35,33	4,73	19,33	1,15	1,45	0,21	0,93	0,32	0,70	0,14	15,33	1,53	11,33	1,15			
07848	3,13	0,42	1,17	0,15	1,97	0,29	15,33	0,58	8,67	2,08	80,33	2,89	11,23	1,17	30,33	2,31	21,50	4,33	1,27	0,68	0,80	0,50	0,47	0,25	14,67	0,58	9,00	1,00			
07854	3,00	0,66	2,10	0,60	0,90	1,13	20,67	1,53	11,67	0,58	73,67	8,54	14,83	1,04	39,00	12,29	22,00	2,65	2,23	0,86	1,20	0,53	1,03	0,49	17,00	1,00	11,33	1,53			
07881	5,63	1,12	2,07	0,38	3,57	0,84	20,67	1,53	10,67	2,08	87,00	4,04	12,40	1,22	37,00	5,57	22,33	4,16	2,00	1,30	0,83	0,35	1,17	1,00	16,67	1,53	11,33	1,15			
07886	3,80	1,44	3,80	1,44	2,17	1,29	18,00	1,73	9,33	0,58	87,00	9,64	10,57	2,15	43,00	4,36	22,33	1,15	1,40	0,28	1,03	0,06	0,35	0,21	16,67	0,58	10,00	1,00			
07888	5,63	1,86	2,07	0,91	3,57	0,95	19,67	2,52	11,67	1,53	68,67	8,14	11,33	2,08	24,00	5,66	13,50	3,54			0,25	0,07			16,00	2,83	12,50	2,12			
07902	3,17	0,83	1,27	0,57	1,90	0,26	17,00	0,00	8,00	1,00	45,67	4,51	10,23	1,12	24,33	9,50	14,00	3,00	0,43	0,35	0,23	0,13	0,21	0,26	13,00	2,00	9,33	2,08			
07913	4,97	1,27	1,93	0,46	3,03	0,85	18,33	3,06	10,67	2,52	75,00	9,50	11,20	2,03	26,00	5,20	16,50	2,18	0,60		0,43	0,25	0,20		13,67	1,53	10,33	1,15			
07137	5,10	0,44	1,70	0,30	3,40	0,20	18,33	0,58	11,67	0,58	59,33	8,02	10,67	0,29	23,67	4,51	14,67	5,51	1,80		0,47	0,21	1,10		12,00	2,00	9,33	0,58			
07144	5,30	0,44	5,30	0,44	3,27	0,42	22,33	0,58	12,67	0,58	96,33	3,21	10,67	1,15	31,33	2,52	22,00	1,80	1,17	0,15	0,83	0,12	0,33	0,06	19,33	1,15	13,67	1,53			
07179	4,27	0,47	1,87	0,21	2,40	0,61	24,00	2,00	10,67	1,53	85,00	5,57	11,77	0,75	27,67	6,51	18,50	2,50	1,03	0,67	0,60	0,17	0,43	0,49	17,67	3,06	11,33	0,58			
07191	4,87	0,60	2,40	0,75	2,47	0,68	22,00	1,00	12,67	0,58	48,33	3,54	12,67	2,08	23,50	2,12	21,00	4,24	1,40		0,65	0,07	0,70		14,00	1,41	15,50	0,71			
07315	5,83	0,78	2,63	0,71	3,20	1,10	19,67	1,53	13,67	2,89	63,33	15,53	9,67	3,79	46,00	1,41	23,50	2,12	2,00	0,42	0,95	0,07	1,05	0,49	18,50	0,71	12,50	0,71			
07317	4,27	1,79	3,17	1,97	1,10	0,20	23,33	2,89	15,00	1,00	101,00	9,54	13,67	0,58	43,00	11,53	23,00	3,00	1,10		1,73	1,11	0,40		17,00	1,73	15,33	2,52			
07364	4,30	2,95	2,13	1,59	2,17	1,52	24,00	3,46	11,67	1,53	85,67	4,04	10,67	1,15	17,00	3,61	14,67	3,21			0,30	0,10			12,33	3,21	11,67	1,15			
07368	5,77	0,46	2,00	0,36	3,77	0,15	26,33	2,31	11,33	0,58	88,33	5,13	12,33	1,53	28,67	4,73	25,00	3,46	1,90	0,70	1,33	0,55	0,57	0,25	22,67	1,53	11,00	1,00			
07397	4,86	1,26	1,97	0,51	2,89	0,78	18,67	3,06	9,33	1,15	52,67	6,66	10,00	2,00	26,50	2,12	14,25	2,47	0,30		0,30	0,14	0,10		14,00	0,00	12,00	1,41			
07416	5,40	1,27	3,13	0,47	2,35	0,64	25,33	3,51	11,67	2,52	89,00	8,72	9,17	1,06	38,00	7,94	19,33	4,65	0,80		1,03	0,59	0,20		17,33	4,51	13,67	2,08			
07449	4,83	1,47	2,60	0,62	2,23	1,56	30,00	3,46	15,00	2,65	82,00	6,24	12,00	2,00	30,67	8,08	21,50	2,29	1,55	0,64	0,87	0,42	0,45	0,49	17,33	1,53	15,67	0,58			
07464	4,40	1,55	1,60	0,56	2,80	1,00	18,33	1,53	9,00	2,00	85,00	4,58	11,60	2,60	26,00	4,58	18,17	2,93	0,85	0,07	0,50	0,10	0,35	0,21	14,67	0,58	10,00	1,73			
07489	6,70	0,53	2,77	0,06	3,93	0,47	22,67	0,58	14,33	1,15	48,33	11,93	11,40	2,09	25,33	4,73	13,67	3,51	0,60		0,40	0,20	0,20		15,00	2,65	10,00	4,36			
07499	6,03	1,90	2,37	0,71	3,67	1,22	22,67	3,06	11,00	1,73																					
07503	5,57	2,32	2,20	0,92	3,37	1,42	21,33	5,13	14,33	2,08	77,33	8,08	11,00	0,87	45,67	9,02	15,83	1,44	1,53	0,55	0,90	0,60	0,63	0,25	14,67	1,53	10,33	1,15			
07578	6,00		1,60	0,36	4,00		18,67	0,58	11,67	1,53	75,67	4,93	12,13	1,80	32,33	3,79	23,50	2,29	1,20	0,42	0,97	0,38	0,10	0,00	14,00	1,73	12,67	0,58			
07583	5,17	0,51	1,67	0,15	3,50	0,36	20,00	1,00	11,33	0,58	100,33	10,07	12,83	0,76	29,67	5,13	18,50	4,09	0,67	0,35	0,43	0,21	0,23	0,15	15,67	0,58	11,67	2,08			
07596	4,63	0,49	1,77	0,21	2,87	0,29	23,33	2,08	9,00	1,00	104,00	13,53	14,33	1,53	29,00	7,94	35,00	1,73	3,20	0,95	1,80	0,26	1,40	1,20	20,33	1,15	13,67	1,53			
07603	7,53	1,18	2,90	0,56	4,63	0,71	19,00	1,00	13,67	0,58	87,00	2,65	12,83	0,76	28,00	7,00	18,17	3,25	0,73	0,15	0,47	0,21	0,27	0,12	14,33	1,15	13,67	0,58			
07693	4,83	0,32	2,03	0,32	2,80	0,56	26,33	1,53	15,33	1,15	89,33	4,73	11,17	1,76	33,67	6,03	26,00	1,00	1,17	0,06	1,07	0,12	0,20		17,67	0,58	13,67	0,58			
07707	7,07	1,35	3,63	0,51	3,43	0,86	24,67	2,89	15,00	2,00	63,33	3,51	12,77	0,93	41,33	8,50	22,00	6,00	2,30		1,33	0,71	1,10		18,33	1,15	11,67	0,58			
07708	5,50	0,35	2,00	0,10	3,50	0,26	21,00	1,00	11,00	1,00	39,33	12,86	9,50	1,32	24,00		18,00		0,80		0,60		0,20		15,00		15,00				
07709	5,43	0,55	2,03	0,21	3,40	0,36	20,00	2,00	11,00	1,00	53,33	7,02	10,50	0,87	29,00	1,41	16,00	1,41	0,40		0,40	0,14	0,10		15,00	1,41	9,50	0,71			
07722	5,00	1,00	2,23	0,35	2,77	1,23	25,67	0,58	12,00	1,73	95,00	4,36	11,40	0,17	27,00	7,00	28,67	3,21	2,87	0,97	1,40	0,85	1,47	0,31	20,67	2,08	12,00	2,00			
07802	7,23	0,45	2,90	0,36	4,33	0,35	24,67	0,58	13,33	0,58	96,00	6,00	13,67	1,53	38,33	6,11	23,67	3,51	1,40	0,44	0,83	0,50	0,57	0,15	16,67	2,89	11,33	1,53			
07803	5,93	0,67	2,60	0,35	3,33	0,47	22,33	0,58	10,67	1,15	92,67	5,13	13,33	0,58	49,00	9,17	28,00	1,00	2,55	0,35	1,40	0,10	1,20	0,28	18,33	0,58	12,33	2,08			
07818	3,57	1,14	1,50	0,20	2,07	0,95	20,67	1,15	12,33	0,58	105,33	14,42	11,50	2,50	23,33	2,08	25,00	5,20	1,70	0,75	1,23	0,78	0,47	0,29	14,67	1,15	13,00	1,00			
07840	4,93	1,06	1,87	0,42	3,07	0,65	18,33	1,53	12,67	2,08	58,67	8,00	12,67	1,15	29,67	4,51	21,33	1,53	1,80	0,99	0,73	0,12	1,10	0,85	16,00	1,73	11,67	0,58			
07846	5,17	0,91	2,03	0,32	3,13	0,61	22,67	0,58	14,00	2,00	109,33	6,08	14,67	1,53	40,00	14,00	21,67	7,77	1,67	1,10	1,07	0,80	0,60	0,30	19,00	5,20	13,00	2,65			
07856	6,40	1,08	2,50	0,62	3,90	0,46	25,67	4,04	13,33	1,15	90,33	2,65	14,83	1,04	37,33	5,69	26,33	8,74	3,10	2,43	1,80	1,65	1,30	0,78	20,67	2,89	11,67	0,58			
07340	6,53	2,41	3,53	1,76	3,00	0,69	22,33	2,31	12,00	1,73	92,33	8,02	12,67	2,89	31,33	12,86	19,33	7,57	1,25	1,06	0,80	0,87	0,20	0,00	16,33	4,51	13,67	0,58			
07638	4,73	0,29	1,63	0,06	3,10	0,35	22,00	1,00	10,33	0,58	35,33	2,83			11,00		11,00				0,10				11,00		13,00				
07639	4,75	0,07	2,17	0,81	2,30	0,85	21,33	3,51	11,67	2,08																					
07645	4,05	0,92	1,30	0,79	2,30	0,71	18,33	2,08	8,67	1,15	34,33	3,54		2,26	16,00		10,00		0,20		0,10		0,10		10,00		8,00				
07730	3,37	1,74	1,37	0,25	2,00	1,49	19,33	0,58	10,00	0,00	83,33	7,02	12,73	2,37	33,00	7,21	21,33	1,53	1,13	0,59	0,77	0,15	0,37	0,46	16,33	2,89	11,67	0,58			
07177	4,10	0,72	1,80	0,44	2,30	0,30	13,33	0,58	12,00	1,00	20,33	4,95	6,67	1,53	11,00		8,00		0,05		0,05		0,01		7,00		8,00				
07272	4,20	0,14	1,97	0,31	2,40	0,00	15,00	2,00</																							

Fortsetzung Tabelle A5

ID	Gesamtgewicht der Kapsel (g) 06		Leergewicht der Kapsel (g) 06		Erntemenge pro Kapsel (g) 06		Ø Narbenschleibe (mm) 06		Anzahl der Narbenschleiben 06		Wuchshöhe (cm) 07		Blüte (mm) 07		Kapselhöhe (mm) 07		Kapsel Ø (mm) 07		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 07		Leergewicht der Kapsel (g) 07		Erntemenge pro Kapsel (g) 07		Ø Narbenschleibe (mm) 07		Anzahl der Narbenschleiben 07			
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07198II	3,50	0,44	1,53	0,32	1,97	0,15	22,67	1,15	11,33	0,58																				
07356	1,90	0,71	0,63	0,23	1,20	0,42	19,00	2,65	10,67	1,15	53,00	2,65	9,50	1,32	22,33	2,08	12,67	2,52			0,23	0,06				13,00	2,00	8,67	1,53	
07469	5,40	2,00	2,53	1,15	2,87	0,85	25,67	3,79	12,00	2,65	52,33	2,08		3,18	19,33	2,31	10,67	1,15			0,13	0,06				12,67	0,58	12,00	1,00	
07471	3,40	0,66	1,43	0,15	1,97	0,51	17,67	0,58	9,67	2,08	36,67	2,83			20,00		15,00		0,50		0,20		0,30			13,00		10,00		
07569	2,47	1,25	0,90	0,44	1,57	0,81	16,00	1,73	8,67	1,15	59,00	2,65	7,83	2,84	25,50	0,71	17,00	1,41	0,95	0,21	0,50	0,14	0,45	0,07		15,00	0,00	10,00	0,00	
07641	6,03	0,71	2,43	0,23	3,60	0,50	22,33	1,15	13,00	1,00	10,67																			
07677	2,20	0,10	0,77	0,06	1,43	0,12	16,33	1,53	8,33	2,31	63,00	7,00			9,67	1,53	24,67	5,51	15,33	2,52	0,70	0,14	0,27	0,21	0,35	0,07	14,67	1,15	7,00	1,00
07718	5,40	1,87	2,07	0,83	3,33	1,04	24,33	2,52	11,67	1,15	85,00	4,58	12,17	1,04	20,67	5,51	20,67	7,02	1,27	0,74	0,53	0,42	0,73	0,32	0,73	0,32	17,00	3,61	11,67	1,15
0766	5,33	1,76	1,67	0,55	3,67	1,22	19,33	0,58	10,67	2,08	71,33	13,05	13,00	2,65	31,33	3,06	20,17	1,76	1,57	0,32	0,73	0,21	0,83	0,15		14,67	1,15	11,33	0,58	
0774	5,67	1,15	2,00	0,46	3,67	0,70	20,33	1,53	10,00	2,00	87,33	2,08	12,20	1,59	25,00	1,73	17,83	1,26			0,80	0,10				15,67	0,58	12,33	1,53	
07297	5,37	1,26	2,30	0,66	3,07	0,60	18,00	1,00	11,00	1,00	59,33	6,11	11,80	0,87	33,33	8,50	20,33	5,39	1,20	1,06	0,53	0,32	0,67	0,74		13,67	2,08	9,67	0,58	
07306	3,83	1,36	1,60	0,40	2,23	1,02	18,67	1,15	10,33	0,58	71,67	8,50	11,83	1,04	25,67	5,51	15,33	3,51	0,60	0,28	0,37	0,06	0,25	0,21		14,00	2,00	11,67	1,53	
07311	6,30	1,31	2,53	0,60	3,77	0,85	23,00	1,00	12,33	1,53	69,00	1,73	8,93	0,85	29,33	6,03	18,83	5,97	1,50	0,28	0,43	0,31	0,90	0,42		16,00	2,65	9,00	1,00	
07343	4,63	1,78	2,07	0,29	2,57	1,62	20,33	1,15	9,67	0,58	49,33	2,08	12,00	1,00	16,00		7,00		0,10		0,05		0,05			8,00		8,00		
07400	3,40	1,56	1,60	1,04	1,80	0,52	16,00	3,00	7,00	1,00	90,67	8,50	12,67	2,21	43,67	6,03	27,33	3,06	2,67	0,40	1,20	0,26	1,47	0,15		16,67	1,53	11,00	2,00	
07451	5,87	1,23	2,57	0,85	3,30	0,40	20,00	2,00	14,00	1,73	94,00	12,17	12,17	2,36	27,67	5,03	20,67	2,08	1,10	0,42	0,60	0,17	0,45	0,21		14,67	0,58	13,67	1,15	
07505I	7,70	1,74	2,90	0,61	4,80	1,14	23,00	2,65	12,00	2,00	69,00	10,82	11,53	1,17	28,67	11,93	15,00	3,77	0,60	0,57	0,43	0,31	0,20	0,14		16,00	2,00	11,00	1,00	
07513	3,97	0,42	1,37	0,15	2,60	0,26	21,33	0,58	10,00	0,00	50,67	7,77	9,33	1,04	20,00		13,00				0,30					14,00		11,00		
07577	3,53	0,59	1,20	0,26	2,33	0,42	20,00	1,00	11,67	1,15	70,67	3,06	9,60	0,60	33,00	4,36	16,83	1,04	1,10	0,35	0,43	0,21	0,67	0,25		14,00	1,00	10,00	1,00	
07582	7,67	0,96	3,60	0,61	4,07	0,67	22,33	0,58	12,00	1,00	102,67	4,93	12,83	0,76	34,33	1,53	25,33	1,15	1,70	0,53	1,40	0,26	0,45	0,21		20,33	1,53	12,67	2,31	
07585	3,83	0,15	1,27	0,06	2,57	0,21	19,67	1,53	9,67	2,52	88,33	2,08	11,67	1,26	22,33	1,15	14,00	1,00			0,27	0,06				13,00	1,00	10,67	0,58	
07594	6,03	1,53	2,00	0,61	4,03	0,93	19,00	1,00	11,67	2,08	90,00	10,44	11,67	0,58	36,67	3,51	26,67	1,53	2,87	0,76	1,47	0,23	1,40	0,61		17,00	1,00	15,00	1,00	
07606	3,03	1,59	1,03	0,42	2,00	1,18	16,33	1,53	8,67	1,53	83,33	11,02	11,50	1,32	31,00	12,12	20,17	5,01	1,70	1,15	0,70	0,53	1,00	0,70		15,33	1,15	12,33	1,53	
07706	6,07	0,31	2,07	0,12	4,00	0,20	23,67	0,58	10,00	1,00	90,33	3,21	10,50	0,87	22,67	2,08	22,83	1,89	1,10	0,30	0,70	0,20	0,40	0,26		18,33	1,53	11,00	0,00	
07738	4,37	1,62	1,87	0,06	2,50	1,65	18,67	2,08	10,67	3,06	87,33	9,87	10,73	1,42	27,67	7,51	14,00	2,29	0,53	0,32	0,33	0,15	0,20	0,17		12,33	0,58	10,00	1,73	
07759	4,17	0,15	1,37	0,06	2,80	0,10	18,00	0,00	9,33	0,58	70,33	5,51	8,07	0,70	28,33	2,31	18,50	1,80	0,97	0,55	0,50	0,10	0,65	0,49		15,33	0,58	9,00	1,00	
07810	4,67	1,08	1,57	0,21	3,10	0,87	17,67	0,58	11,67	1,15	63,00	7,55	10,53	1,75	28,50	3,54	14,75	3,89	0,70		0,35	0,21	0,20			15,00	2,83	11,00	1,41	
07819	5,67	0,64	2,00	0,17	3,67	0,47	15,67	1,15	11,00	1,00	49,00	10,97	10,00	1,00	19,33	2,52	12,33	1,53			0,20	0,10				14,00	1,00	10,67	1,53	
07568	4,53	0,85	1,50	0,40	3,03	0,45	17,67	0,58	10,33	0,58	69,67	11,02	10,40	1,06	32,00		17,00		0,60		0,50		0,10			15,00		11,00		
07642	6,90	0,53	2,67	0,25	4,23	0,60	20,67	0,58	11,67	1,15			0,00																	
07643	5,13	1,17	2,03	0,68	3,10	0,50	22,33	1,15	12,00	1,00	17,33				16,00		10,00		0,10		0,08		0,02			12,00		13,00		
07644	4,10	0,70	1,37	0,15	2,73	0,58	19,33	0,58	13,33	1,53			0,00																	
07653	4,13	0,76	1,43	0,38	2,70	0,40	15,67	1,53	12,33	0,58		4,24																		
07654	4,80	1,67	2,23	1,05	2,57	0,64	16,33	3,21	14,33	1,15	44,00	8,00	10,17	1,76	21,00		10,50				0,20					13,00		10,00		
07767	2,43	0,29	0,87	0,21	1,57	0,21	19,33	2,08	8,33	0,58	41,33	6,81	8,83	0,35	21,33	1,15	16,33	1,15	0,63	0,25	0,37	0,15	0,27	0,21		15,67	1,53	8,67	0,58	
07484	3,57	1,26	1,80	0,95	1,77	0,49	23,33	1,53	13,67	0,58	82,67	2,08	12,67	2,75	21,00	8,54	21,33	6,66	1,33	1,04	0,70	0,44	0,63	0,61		18,00	4,36	14,00	1,00	
0787	2,80	0,10	1,13	0,06	1,67	0,06	15,00	1,00	6,67	0,58	51,33	3,06	9,73	0,70	31,00	3,00	14,50	2,18	0,70	0,20	0,53	0,15	0,17	0,06		14,00	1,00	8,00	1,00	
0788	3,67	0,85	1,57	0,40	2,10	0,53	17,67	2,52	8,33	1,15	55,00	5,29	12,00	1,73	27,00	2,83	15,00	1,41	0,60		0,35	0,07	0,20			12,50	2,12	8,50	0,71	
07166	1,63	0,06	0,80	0,17	0,83	0,21	13,67	1,53	6,67	0,58	38,67	3,21	8,47	0,83	27,33	2,52	16,17	1,61	0,63	0,23	0,30	0,10	0,33	0,25		9,00	2,00	6,67	0,58	
07359	1,60	0,35	0,53	0,12	1,07	0,31	17,67	2,08	12,67	1,15	72,67	5,51	10,50	1,80	21,33	7,51	15,67	3,06	1,10		0,30	0,17	0,60			13,67	2,08	12,33	0,58	
07475	1,97	0,58	0,67	0,15	1,30	0,44	18,33	0,58	9,67	0,58	63,00	3,00	9,00	2,65	17,67	6,81	15,33	5,03	1,30	0,71	0,33	0,25	0,85	0,49		15,67	2,31	11,67	1,53	
07496	1,13	0,50	0,47	0,21	0,67	0,32	17,33	2,52	8,00	1,73	54,67	7,37	8,67	0,58	11,33	3,21	10,67	1,15	0,50		0,20	0,17	0,10			11,33	1,15	10,67	1,15	
07512	1,15	0,07	0,50	0,10	0,70	0,00	16,67	0,58	9,00	1,00			11,83	1,44																
07536	1,20	0,28	0,63	0,32	0,75	0,21	15,67	1,53	7,67	0,58	29,67	1,53	8,93	1,10	15,33	0,58	11,33	0,58	0,30	0,17	0,17	0,06	0,13	0,15		11,67	1,15	7,67	1,15	
07678	2,37	0,68	0,93	0,31	1,43	0,38	15,67	1,53	8,67	2,31	49,33	5,69	8,93	0,42	18,33	1,53	16,33	3,21	0,67	0,55	0,30	0,17	0,37	0,38		11,67	1,15	10,00	2,65	
07778	1,33	0,71	0,47	0,25	0,87	0,47	17,67	3,51	9,67	1																				

Fortsetzung Tabelle A5

ID	Gesamtgewicht der Kapsel (g) 06		Leergewicht der Kapsel (g) 06		Erntemenge pro Kapsel (g) 06		Ø Narbenscheibe (mm) 06		Anzahl der Narbenstrahlen 06		Wuchshöhe (cm) 07		Blüte (mm) 07		Kapselhöhe (mm) 07		Kapsel Ø (mm) 07		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 07		Leergewicht der Kapsel (g) 07		Erntemenge pro Kapsel (g) 07		Ø Narbenscheibe (mm) 07		Anzahl der Narbenstrahlen 07		
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW
07781	0,18	0,09	0,15	0,08	0,03	0,04	10,00	1,73	6,67	1,15	33,67	18,77	9,17	2,47	12,50	2,12	10,00	0,00	0,15	0,03	0,12	0,02	0,01	0,01	12,50	0,71	11,50	3,54	
07107	1,57	0,23	0,57	0,06	1,00	0,17	16,00	1,00	7,67	0,58	42,33	0,58	7,63	1,08	21,00	5,57	13,00	3,61	0,54	0,29	0,28	0,16	0,26	0,13	11,67	3,51	7,00	1,00	
07162	3,47	0,21	1,10	0,10	2,37	0,12	18,00	0,00	9,00	1,00	46,67	5,13	9,00	0,60	22,67	2,08	18,67	2,89	1,30	0,85	0,53	0,15	0,70	0,71	15,00	1,00	9,33	1,15	
07514	1,40	0,00	0,50	0,10	0,90	0,10	17,33	1,15	10,67	1,15	56,00	4,00	7,63	1,10	18,00	0,00	16,00	1,73	0,57	0,12	0,27	0,06	0,30	0,10	14,00	2,65	9,67	0,58	
07648	0,80	0,62	0,67	0,57	0,13	0,06	12,67	3,21	5,67	1,15	27,33	2,52	7,27	0,50	20,33	9,07	10,17	3,62	0,23	0,12	0,23	0,12	0,10	0,10	10,00	2,65	6,00	1,00	
07736	1,90	0,40	0,63	0,15	1,27	0,25	19,33	0,58	11,33	1,15	22,67	0,00	7,33	1,26	12,00		9,00		0,20		0,10		0,10		11,00		8,00		
07742	2,50	0,71	0,97	0,25	1,55	0,35	19,33	2,08	10,67	1,53	35,00	7,00	7,33	1,15	11,00		10,00		0,12		0,10		0,02		9,00		9,00		
07764	2,13	0,67	0,87	0,15	1,27	0,57	13,00	1,73	7,00	1,00	40,33	5,13	9,60	0,92	33,33	6,03	16,33	1,53	1,00	0,10	0,50	0,17	0,50	0,10	13,67	1,15	7,67	1,15	
07785	2,27	1,03	0,97	0,40	1,30	0,62	19,67	3,06	7,00	1,00	69,33	4,04	9,73	0,70	30,67	2,31	14,33	1,15	0,67	0,25	0,43	0,15	0,23	0,23	15,33	1,53	9,00	1,00	
07816	0,63	0,12	0,30	0,00	0,33	0,12	17,00	1,73	11,00	0,00	49,67	7,23	7,17	0,76	15,33	4,93	11,33	2,31	0,40	0,28	0,10	0,00	0,30	0,28	14,00	1,00	8,67	1,15	
07834	2,83	0,23	1,03	0,15	1,80	0,10	18,00	1,73	12,67	1,53	47,67	7,23		0,00	12,00		8,00		0,10		0,08		0,02		9,00		10,00		
0777	3,70	0,26	1,67	0,06	2,03	0,25	19,00	1,73	6,67	0,58	48,67	4,73	8,53	0,95	33,33	3,21	14,00	1,00	0,70	0,00	0,33	0,06	0,35	0,07	12,67	1,53	6,67	0,58	
0781	2,87	1,72	1,23	0,78	1,63	0,95	16,00	2,65	6,00	1,00	50,33	14,01	9,17	1,26	32,00	6,08	18,00	5,00	0,85	0,49	0,67	0,35	0,35	0,21	14,33	3,21	7,67	1,53	
0782	3,77	1,02	1,63	0,57	2,13	0,46	15,67	1,15	7,00	1,00	0,00				17,00		11,00				0,10				12,00		13,00		
07152	4,97	0,31	2,57	0,29	2,40	0,10	18,33	0,58	7,33	0,58	39,00	5,57		0,14	26,00	1,73	13,67	2,52	0,90		0,27	0,06	0,60		11,33	1,15	7,00	0,00	
07155	1,95	0,64	0,70	0,26	1,15	0,35	12,33	2,31	6,33	0,58	43,67	9,29	6,87	0,23	22,00	2,65	13,33	0,58	0,57	0,06	0,27	0,12	0,30	0,10	12,33	2,08	7,33	0,58	
07156	6,20	0,26	2,97	0,12	3,23	0,15	19,33	1,15	8,00	0,00	47,33	5,03	9,40	1,44	30,33	2,52	15,00	1,73	0,60	0,28	0,47	0,15	0,15	0,07	13,33	0,58	6,67	1,15	
07169	2,50	1,56	1,00	0,53	1,40	0,85	15,33	0,58	7,00	1,00	34,67	2,08	9,60	0,85	24,67	8,08	13,67	1,53	0,47	0,15	0,23	0,12	0,23	0,06	12,00	2,00	5,67	0,58	
07194	3,73	0,57	2,23	0,21	1,50	0,69	21,67	2,08	11,67	0,58	69,00	2,65	13,67	2,08	31,00	7,94	12,50	4,82	0,53	0,42	0,43	0,42	0,10	0,00	15,33	2,52	10,67	2,08	
07218	2,47	1,36	1,33	0,75	1,13	0,61	16,00	3,00	7,00	1,00	44,00	10,39	9,60	2,03	38,00	7,55	16,00	2,65	0,77	0,31	0,50	0,26	0,27	0,06	13,67	2,31	6,67	1,15	
07346	4,30	0,60	2,17	0,06	2,13	0,60	18,67	1,53	6,33	0,58	53,00	6,08	11,33	0,58	22,33	3,06	16,00	4,00	0,60	0,00	0,40	0,17	0,10	0,00	14,67	0,58	8,33	2,31	
07651	6,03	1,75	3,57	0,31	2,47	1,63	19,33	3,06	14,33	1,15	65,33	17,62	14,83	1,04	37,67	1,15	21,67	1,15	1,63	0,35	1,20	0,20	0,43	0,15	15,00	1,00	13,00	0,00	
07769	1,73	0,80	0,70	0,10	1,03	0,70	16,67	0,58	7,33	1,53	43,33	0,58	8,53	0,76	19,33	3,06	13,67	1,15			0,30	0,00			12,33	0,58	7,67	0,58	
07786	4,00	0,53	1,90	0,26	2,10	0,26	17,33	0,58	9,33	1,15		11,31		0,28	27,50	6,36	17,75	5,30	1,40		0,60	0,28	0,60		13,50	2,12	10,50	0,71	
0785	5,10	1,25	1,80	0,36	3,30	0,90	18,33	2,52	11,00	1,73	55,00	13,00	7,83	1,26															
0789	2,97	0,65	0,97	0,15	2,00	0,50	14,33	0,58	9,00	1,00	47,00	2,00	7,33	0,58															
0792	3,37	0,72	1,50	0,46	1,87	0,75	15,67	2,31	10,67	0,58	73,00	9,85	10,47	1,50	27,67	6,66	20,00	4,58	1,23	0,65	0,83	0,51	0,40	0,17	13,00	2,65	11,33	0,58	
07163	3,50	0,53	1,53	0,25	1,97	0,29	17,33	0,58	7,00	0,00	57,67	3,21	11,90	0,36	25,67	2,08	16,83	3,33	0,65	0,21	0,53	0,12	0,15	0,07	15,00	2,65	10,00	5,20	
07164	5,30	0,62	1,83	0,31	3,47	0,38	18,67	1,53	11,00	1,00	52,33	2,12	11,33	2,52	17,00		19,00				0,60				16,00		19,00		
07165	3,97	1,17	1,67	0,55	2,30	0,62	15,67	2,08	7,00	1,00	40,00	4,00	10,20	0,40	26,67	3,51	16,00	2,65	0,50	0,26	0,30	0,20	0,20	0,10	10,67	1,53	7,33	0,58	
07183	3,80	0,87	1,53	0,38	2,27	0,49	18,67	0,58	8,00	1,00	54,67	6,81	7,70	0,75	27,33	4,04	16,00	1,00	0,70	0,26	0,40	0,10	0,30	0,17	16,33	1,53	7,00	1,00	
07185	4,40	0,26	1,67	0,21	2,73	0,06	14,00	0,00	10,33	0,58	60,00	6,56	7,23	2,05	24,50	4,95	15,75	0,35	0,70		0,30	0,00	0,40		11,50	0,71	12,00	0,00	
07190	6,47	1,23	2,37	0,61	4,10	0,62	23,00	1,73	12,33	0,58	0,00		0,00		17,00		11,00		0,20		0,10		0,10		11,00		11,00		
07289	5,93	0,95	2,30	0,53	3,63	0,50	20,00	1,00	11,67	1,53	80,67	11,72	11,40	3,12	39,00	4,58	18,83	3,21	0,95	0,49	0,77	0,46	0,45	0,49	16,00	2,00	11,67	1,53	
07333	4,33	1,20	1,43	0,45	2,90	0,75	18,67	1,15	10,33	0,58	77,33	6,66	13,53	1,33	31,33	5,13	17,33	1,15	0,87	0,21	0,47	0,21	0,40	0,00	14,67	1,53	11,00	1,00	
07345	4,43	1,03	1,97	0,42	2,47	0,61	17,67	2,52	7,00	0,00	54,67	6,81	7,47	0,87	29,00	4,58	18,33	2,52	0,95	0,49	0,50	0,10	0,45	0,35	13,67	1,15	8,00	0,00	
07401	5,83	0,67	2,17	0,21	3,67	0,60	22,33	0,58	11,67	1,53	93,33	6,35	11,80	0,79	25,00	5,29	19,83	2,57	3,65	1,34	1,67	0,50	1,75	0,92	16,33	2,08	13,00	1,73	
07576	4,37	0,81	1,57	0,38	2,80	0,46	19,00	1,73	10,33	1,53	89,00	11,53	13,60	0,69	43,00	2,00	24,67	2,47	2,67	0,35	1,13	0,23	1,53	0,21	18,00	1,00	12,00	1,73	
07699	6,80	0,72	2,37	0,29	4,43	0,45	16,67	1,15	11,33	1,53	70,00	4,58	10,17	0,35	33,33	8,62	22,33	7,57	2,35	1,91	1,17	1,24	0,80	0,42	14,33	2,31	10,67	1,53	
07154	3,50	0,70	1,50	0,20	2,00	0,50	17,67	1,53	8,33	0,58	56,33	12,34	10,50	0,50	29,67	9,29	18,00	3,00	0,70	0,36	0,53	0,29	0,17	0,12	13,00	2,00	9,67	1,53	
07161	2,43	0,70	0,97	0,25	1,47	0,45	13,00	1,00	7,00	0,00	51,00	5,29	10,17	1,04	19,67	2,52	9,33	1,61			0,13	0,06			9,00	1,00	7,33	0,58	
07485	3,73	0,83	1,80	0,26	1,93	0,75	18,33	1,53	11,67	1,15	71,67	4,73	10,67	1,53	23,00	4,24	20,50	7,78	1,05	0,92	0,65	0,49	0,27	0,38	14,50	3,54	13,00	0,00	
0763	3,63	0,68	1,23	0,25	2,40	0,44	15,67	1,15	11,33	1,15	80,33	7,77	10,17	2,57	29,00	0,00	17,17	2,02	0,97	0,32	0,43	0,15	0,53	0,25	14,00	1,00	12,67	1,15	
0795	6,70	3,55	2,53	1,45	4,17	2,11	16,00	3,61	13,00	2,00	102,67	2,52	16,67	2,08	55,33	14,57	22,67	9,50	3,53	2,66	2,27	2,37	1,27	0,51	13,00	2,65	11,33	1,53	
07462	4,60	0,95	2,00	0,36	2,60	1,08	14,33	1,53	12,00	1,00	78,67	2,08			33,50	9,19	21,50	2,12	1,25	0,07	0,								

Fortsetzung Tabelle A5

ID	Gesamtgewicht der Kapsel (g) 06		Leergewicht der Kapsel (g) 06		Erntemenge pro Kapsel (g) 06		Ø Narbenscheibe (mm) 06		Anzahl der Narbenstrahlen 06		Wuchshöhe (cm) 07		Blüte (mm) 07		Kapselhöhe (mm) 07		Kapsel Ø (mm) 07		Gesamtgewicht der Kapsel (g) 07		Leergewicht der Kapsel (g) 07		Erntemenge pro Kapsel (g) 07		Ø Narbenscheibe (mm) 07		Anzahl der Narbenstrahlen 07	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07783	2,30	0,60	1,03	0,21	1,27	0,40	17,33	3,06	7,67	0,58	67,67	4,04	10,50	1,32	29,67	3,51	17,83	7,08	1,60	0,60	0,44	0,50	0,49	14,33	3,21	9,67	1,53	
0783	3,17	0,46	1,63	0,38	1,53	0,38	19,00	1,73	7,00	0,00	58,33	3,79	10,93	1,01	33,33	3,79	17,00	2,00	1,30	0,85	0,67	0,29	0,55	0,49	13,00	1,73	9,00	1,00
07160	4,60	0,44	2,13	0,12	2,47	0,32	18,67	0,58	8,33	0,58	40,00	2,00	8,57	0,40	34,00	7,07	19,50	0,71			0,60	0,14			13,50	0,71	9,00	1,41
07180	3,40	0,20	1,40	0,00	2,00	0,20	16,00	1,73	7,00	1,00	15,33				35,00		15,50				0,70				15,00		6,00	
07199	3,53	0,47	1,57	0,25	1,97	0,23	15,67	0,58	10,33	0,58	47,67	6,43	10,50	0,50														
0796	4,97	0,59	1,67	0,32	3,30	0,26	20,33	1,53	11,67	0,58	70,00	5,57	11,37	1,06	30,00	4,36	16,00	1,73			0,47	0,15			15,00	1,73	10,67	1,53
07197	6,40	0,87	2,50	0,36	3,90	0,52	20,67	2,08	9,00	2,00	67,33	5,03	10,47	1,60	48,00	2,00	20,00	0,00	1,35	0,07	1,03	0,06	0,30	0,00	16,00	1,00	8,67	1,15
07298	1,66	0,63	0,84	0,27	0,82	0,40	15,00	1,73	7,00	1,00	53,00	7,21	6,43	1,72	34,33	5,13	18,67	3,06	1,47	0,74	0,57	0,31	0,90	0,44	14,67	2,08	8,00	1,00
07332	5,70	1,06	1,93	0,06	3,77	1,12	19,00	1,00	11,00	1,00	77,67	6,66	13,13	0,81	37,67	4,51	15,00	1,73	1,05	0,21	0,57	0,23	0,35	0,21	15,00	1,00	9,33	0,58
07595	7,60	1,15	2,73	0,40	4,87	0,85	19,33	1,15	12,67	0,58	87,67	9,71	10,83	0,76	27,00	12,12	23,50	8,85	1,83	1,57	1,03	0,91	0,80	0,69	13,67	3,21	13,67	1,15
07681	6,75	2,05	1,83	0,75	4,55	1,48	18,67	0,58	10,67	1,53	87,33	3,06	9,80	0,60	35,00	4,36	23,00	4,58	2,30	1,23	0,83	0,25	1,47	0,99	16,33	2,31	11,00	1,73
07763	5,97	2,32	2,07	0,74	3,90	1,59	14,33	0,58	9,67	2,08	88,33	15,04	13,50	0,87	39,00	5,29	19,33	4,04	1,57	0,86	0,73	0,29	0,83	0,67	13,33	1,53	8,33	0,58

(MW – Mittelwert; Stabw – Standardabweichung; Ø – Durchmesser)

Tabelle A6: Marvin-Daten der 300 Akzessionen in allen drei Untersuchungsjahren. (Fortsetzung der Tabelle auf den folgenden acht Seiten.)

ID	2005				2006				2007							
	TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)		TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07276I	0,247	0,031	0,667	0,153	0,767	0,058	1,000	0,100	0,248	0,061	0,375	0,096	0,550	0,058	0,725	0,096
07110	0,247	0,035	0,500	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000	0,130	0,114	0,367	0,058	0,533	0,058	0,700	0,100
07113I	0,230	0,017	0,500	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000	0,210	0,035	0,400	0,000	0,500	0,000	0,700	0,000
07113II	0,470	0,035	0,733	0,058	0,800	0,000	1,000	0,000	0,400	0,042	0,700	0,082	0,775	0,050	0,975	0,050
07247I	0,193	0,021	0,500	0,000	0,600	0,000	0,833	0,058	0,200	0,020	0,367	0,058	0,500	0,000	0,700	0,000
07248	0,163	0,029	0,467	0,058	0,633	0,058	0,867	0,058	0,203	0,067	0,333	0,058	0,500	0,000	0,667	0,058
07273	0,177	0,006	0,300	0,000	0,500	0,000	0,700	0,000	0,197	0,032	0,333	0,058	0,467	0,058	0,667	0,058
07274	0,203	0,015	0,500	0,000	0,600	0,000	0,867	0,058	0,193	0,012	0,367	0,058	0,500	0,000	0,700	0,000
07276II	0,440	0,095	0,900	0,000	0,933	0,058	1,167	0,058	0,377	0,135	0,600	0,173	0,700	0,100	0,900	0,173
07279	0,217	0,071	0,500	0,000	0,700	0,000	0,867	0,058	0,200	0,062	0,333	0,058	0,500	0,000	0,667	0,058
07365	0,223	0,023	0,500	0,000	0,683	0,041	0,900	0,000	0,117	0,107	0,367	0,058	0,467	0,058	0,700	0,100
07389	0,250		0,400		0,500		0,700		0,160	0,226	0,450	0,071	0,600	0,000	0,800	0,000
07390	0,213	0,015	0,500	0,000	0,633	0,058	0,833	0,058	0,195	0,007	0,400	0,000	0,600	0,000	0,800	0,000
07657	0,267	0,015	0,333	0,058	0,500	0,000	0,633	0,058	0,193	0,031	0,367	0,058	0,467	0,058	0,667	0,058
07806									0,267	0,006	0,400	0,000	0,500	0,000	0,700	0,000
07814	0,163	0,040	0,367	0,058	0,500	0,000	0,700	0,000	0,243	0,031	0,400	0,000	0,500	0,000	0,700	0,000
07249I	0,420	0,026	0,633	0,058	0,733	0,058	0,933	0,058	0,373	0,068	0,625	0,150	0,750	0,100	0,950	0,100
07249II									0,350		0,500		0,600		0,800	
07418	0,057	0,049	0,300	0,000	0,500	0,000	0,633	0,058	0,130		0,300		0,500		0,700	
0726	0,497	0,085	0,667	0,058	0,733	0,058	0,967	0,058	0,400	0,113	0,600	0,141	0,750	0,071	0,900	0,141
07292	0,460	0,028	0,550	0,071	0,650	0,071	0,850	0,071	0,270	0,075	0,500	0,000	0,600	0,000	0,800	0,000
07307	0,293	0,084	0,500	0,000	0,600	0,000	0,833	0,058	0,385	0,083	0,600	0,082	0,675	0,050	0,925	0,096
07314	0,520	0,035	0,700	0,100	0,733	0,058	1,033	0,058	0,558	0,058	0,800	0,100	0,800	0,100	1,080	0,084
07354	0,285	0,021	0,450	0,071	0,600	0,000	0,800	0,000	0,202	0,016	0,400	0,000	0,540	0,055	0,740	0,055
07399	0,425	0,021	0,700	0,000	0,700	0,000	1,000	0,000	0,557	0,047	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000
07414	0,310	0,026	0,567	0,058	0,667	0,058	0,867	0,058	0,270	0,023	0,575	0,050	0,675	0,050	0,875	0,050
07487	0,190	0,014	0,400	0,000	0,500	0,000	0,700	0,000	0,198	0,025	0,375	0,050	0,525	0,050	0,725	0,050
07497	0,313	0,070	0,533	0,058	0,633	0,058	0,833	0,058	0,258	0,047	0,450	0,058	0,575	0,050	0,775	0,050
07501	0,437	0,012	0,633	0,058	0,667	0,058	0,933	0,058	0,238	0,155	0,540	0,089	0,660	0,055	0,860	0,055
07517	0,180	0,255	0,850	0,071	1,150	0,071	0,415	0,054	0,675	0,050	0,750	0,058	1,000	0,000	0,305	0,021
07518	0,457	0,072	0,667	0,058	0,733	0,058	1,000	0,000	0,440	0,074	0,660	0,055	0,740	0,055	0,960	0,055
07534	0,310	0,044	0,467	0,058	0,600	0,000	0,800	0,100	0,273	0,025	0,500	0,000	0,600	0,000	0,800	0,000
07539	0,180	0,085	0,450	0,071	0,550	0,071	0,750	0,071	0,247	0,023	0,433	0,058	0,567	0,058	0,767	0,058
07540	0,267	0,021	0,467	0,058	0,600	0,000	0,800	0,000	0,257	0,049	0,433	0,058	0,600	0,000	0,733	0,058
07574	0,460	0,020	0,600	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000	0,330	0,000	0,567	0,058	0,700	0,000	0,900	0,000
07700	0,253	0,006	0,467	0,058	0,600	0,000	0,800	0,000	0,216	0,130	0,440	0,089	0,580	0,045	0,780	0,045
07714	0,333	0,025	0,467	0,058	0,600	0,000	0,767	0,058	0,273	0,046	0,467	0,058	0,567	0,058	0,867	0,058
07716	0,270	0,026	0,500	0,000	0,667	0,058	0,800	0,000	0,287	0,099	0,433	0,058	0,633	0,058	0,767	0,115
07731	0,333	0,108	0,733	0,058	0,800	0,000	1,033	0,058	0,000	0,000	0,550	0,212	0,700	0,141	0,900	0,141
07732	0,240	0,020	0,500	0,100	0,600	0,000	0,833	0,058	0,278	0,049	0,475	0,050	0,575	0,050	0,800	0,000
07733									0,275	0,059	0,425	0,126	0,525	0,126	0,725	0,126
07756	0,183	0,006	0,467	0,058	0,667	0,058	0,800	0,000	0,162	0,103	0,340	0,055	0,500	0,000	0,660	0,055
07789	0,160	0,036	0,467	0,058	0,633	0,058	0,833	0,058	0,263	0,079	0,400	0,082	0,575	0,050	0,725	0,096
07795	0,227	0,055	0,367	0,058	0,467	0,058	0,667	0,058	0,155	0,045	0,375	0,050	0,500	0,000	0,700	0,000
07815	0,320	0,010	0,433	0,058	0,567	0,058	0,733	0,058	0,325	0,035	0,500	0,000	0,650	0,071	0,800	0,000
07833	0,273	0,072	0,400	0,000	0,567	0,058	0,733	0,058	0,248	0,064	0,350	0,058	0,500	0,000	0,675	0,050
07837	0,313	0,025	0,533	0,058	0,633	0,058	0,867	0,058	0,157	0,137	0,500	0,000	0,633	0,058	0,800	0,000
07841	0,160		0,400		0,500		0,700		0,230	0,085	0,450	0,071	0,550	0,071	0,750	0,071
07860	0,197	0,006	0,367	0,058	0,500	0,000	0,667	0,058	0,243	0,049	0,400	0,000	0,500	0,000	0,700	0,000
07876	0,490		0,800		0,900		1,200		0,527	0,047	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000
07879	0,487	0,055	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000	0,407	0,353	0,800	0,100	0,833	0,058	1,067	0,058

Fortsetzung Tabelle A6

ID	2005				2006				2007							
	TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)		TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07892	0,513	0,159	0,767	0,058	0,767	0,058	1,067	0,058	0,493	0,160	0,767	0,058	0,800	0,000	1,067	0,058
07893	0,530		0,700		0,700		1,000		0,537	0,055	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000
07911	0,670	0,044	0,767	0,115	0,767	0,115	1,133	0,058	0,504	0,048	0,820	0,084	0,820	0,084	1,100	0,071
07121	0,560	0,000	0,500	0,000	0,633	0,058	0,900	0,000	0,230	0,325	0,600	0,000	0,700	0,000	0,950	0,071
07188	0,467	0,032	0,700	0,000	0,800	0,000	1,000	0,000	0,315	0,021	0,550	0,071	0,700	0,000	0,900	0,000
07355	0,220	0,014	0,350	0,071	0,500	0,000	0,700	0,000	0,193	0,013	0,400	0,000	0,525	0,050	0,725	0,050
07470	0,240	0,036	0,567	0,058	0,700	0,000	0,933	0,058	0,295	0,202	0,500	0,000	0,625	0,050	0,800	0,000
07472	0,265	0,049	0,550	0,212	0,700	0,141	0,900	0,141	0,260	0,161	0,540	0,089	0,660	0,089	0,840	0,089
07674	0,335	0,035	0,500	0,000	0,600	0,000	0,800	0,000	0,254	0,026	0,420	0,045	0,600	0,000	0,760	0,055
07701	0,200	0,062	0,433	0,058	0,633	0,058	0,833	0,058	0,215	0,051	0,325	0,050	0,475	0,050	0,650	0,058
07748	0,487	0,012	0,600	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000								
07757	0,223	0,006	0,533	0,058	0,667	0,058	0,900	0,000	0,210	0,087	0,400	0,100	0,533	0,115	0,667	0,153
07765	0,320	0,298	0,600	0,200	0,700	0,100	0,900	0,200	0,383	0,057	0,575	0,050	0,675	0,050	0,875	0,050
07774	0,227	0,021	0,367	0,058	0,500	0,000	0,700	0,000	0,245	0,024	0,375	0,050	0,500	0,000	0,700	0,000
07784	0,250		0,600		0,600		0,900		0,250	0,085	0,500	0,000	0,600	0,000	0,850	0,071
07788	0,197	0,029	0,367	0,115	0,533	0,058	0,667	0,115	0,287	0,025	0,467	0,058	0,600	0,100	0,767	0,058
07799	0,260		0,300		0,500		0,700		0,203	0,022	0,375	0,050	0,500	0,000	0,700	0,000
07852	0,250	0,056	0,433	0,058	0,567	0,058	0,733	0,058	0,180	0,028	0,350	0,071	0,550	0,071	0,650	0,071
07863	0,273	0,104	0,500	0,100	0,633	0,058	0,833	0,115	0,170	0,240	0,500	0,000	0,650	0,071	0,800	0,000
07866	0,230	0,026	0,433	0,058	0,600	0,000	0,733	0,058	0,215	0,134	0,350	0,071	0,550	0,071	0,700	0,141
07116	0,140	0,198	0,350	0,071	0,500	0,000	0,700	0,141	0,267	0,055	0,400	0,000	0,500	0,000	0,767	0,058
07780	0,407	0,025	0,500	0,000	0,600	0,000	0,900	0,000	0,355	0,045	0,500	0,000	0,600	0,000	0,875	0,050
0719	0,220		0,500		0,600		0,800		0,138	0,167	0,500	0,000	0,675	0,050	0,800	0,000
07115	0,353	0,015	0,633	0,058	0,800	0,000	1,000	0,000	0,275	0,035	0,450	0,071	0,600	0,000	0,800	0,000
07374	0,313	0,015	0,667	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,448	0,049	0,750	0,058	0,850	0,058	1,075	0,050
07719	0,310	0,156	0,700	0,141	0,850	0,071	1,050	0,071	0,270	0,235	0,467	0,058	0,567	0,058	0,833	0,058
07335	0,603	0,006	0,700	0,000	0,700	0,000	1,033	0,058	0,525	0,035	0,750	0,071	0,750	0,071	1,050	0,071
07452	0,407	0,081	0,600	0,100	0,633	0,058	0,933	0,058	0,097	0,167	0,500	0,100	0,633	0,058	0,833	0,058
07530	0,630	0,026	0,900	0,000	0,900	0,000	1,200	0,000	0,510	0,020	0,780	0,045	0,800	0,000	1,060	0,055
07656									0,128	0,015	0,300	0,000	0,450	0,058	0,625	0,050
07832	0,307	0,025	0,600	0,000	0,700	0,000	1,000	0,000	0,320	0,050	0,450	0,058	0,575	0,050	0,800	0,000
07117	0,407	0,047	0,867	0,058	0,900	0,000	1,167	0,058	0,325	0,094	0,550	0,058	0,650	0,058	0,875	0,050
07173	0,523	0,152	0,833	0,153	0,900	0,100	1,133	0,058	0,357	0,058	0,467	0,058	0,633	0,058	0,800	0,100
07207	0,345	0,007	0,700	0,141	0,800	0,141	1,050	0,071	0,480	0,035	0,433	0,058	0,533	0,058	0,767	0,058
07640	0,397	0,031	0,667	0,058	0,767	0,058	1,067	0,058	0,420	0,014	0,800	0,000	0,900	0,000	1,100	0,000
07744	0,307	0,060	0,600	0,100	0,767	0,058	0,967	0,058	0,360	0,042	0,700	0,000	0,800	0,000	1,050	0,058
0731	0,395	0,007	0,700	0,000	0,800	0,000	1,000	0,000	0,650	0,028	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000
0733	0,420	0,010	0,600	0,000	0,667	0,058	0,933	0,058	0,448	0,047	0,575	0,050	0,675	0,050	0,925	0,050
0746	0,450	0,057	0,750	0,071	0,750	0,071	1,050	0,071								
0767	0,453	0,045	0,667	0,058	0,700	0,000	0,967	0,058	0,260	0,229	0,567	0,058	0,667	0,058	0,933	0,058
0797	0,467	0,142	0,767	0,115	0,800	0,100	1,067	0,115	0,510	0,014	0,650	0,071	0,750	0,071	1,000	0,000
07104	0,455	0,049	0,650	0,071	0,650	0,071	0,950	0,071	0,000		0,600		0,600		0,900	
07108	0,450	0,099	0,750	0,212	0,800	0,141	1,050	0,071	0,393	0,055	0,667	0,058	0,700	0,000	0,967	0,058
07124	0,423	0,189	0,833	0,058	0,833	0,058	1,133	0,058	0,568	0,032	0,800	0,082	0,825	0,050	1,100	0,082
07125	0,620	0,028	0,700	0,141	0,750	0,071	1,000	0,141	0,630	0,028	0,850	0,071	0,850	0,071	1,100	0,000
07132	0,350	0,212	0,650	0,212	0,700	0,141	0,950	0,212	0,000		0,600		0,700		0,900	
07150	0,690	0,092	0,900	0,000	0,900	0,000	1,133	0,058	0,300	0,261	0,700	0,100	0,767	0,058	0,967	0,058
07174	0,505	0,049	0,550	0,071	0,650	0,071	0,850	0,071	0,280		0,500		0,600		0,800	
07178	0,520	0,028	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000	0,618	0,028	0,875	0,096	0,875	0,096	1,100	0,082
07264	0,518	0,121	0,817	0,133	0,850	0,055	1,083	0,098	0,377	0,095	0,733	0,115	0,767	0,058	1,000	0,100
07296	0,510		1,000		1,000		1,200		0,397	0,025	0,800	0,100	0,833	0,058	1,067	0,058
07302									0,533	0,167	0,800	0,141	0,825	0,096	1,075	0,050

Fortsetzung Tabelle A6

ID	2005				2006				2007							
	TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)		TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07309	0,805	0,049	0,850	0,071	0,850	0,071	1,150	0,071	0,480	0,094	0,775	0,096	0,800	0,082	1,050	0,058
07316	0,365	0,007	0,650	0,071	0,700	0,000	0,950	0,071	0,468	0,041	0,750	0,058	0,800	0,000	1,050	0,058
07329	0,533	0,050	0,733	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,465	0,035	0,650	0,071	0,700	0,141	0,950	0,071
07363	0,207	0,046	0,733	0,153	0,800	0,100	1,033	0,058	0,380	0,257	0,700	0,082	0,725	0,050	0,975	0,050
07396	0,673	0,015	0,700	0,000	0,700	0,000	1,000	0,000	0,515	0,024	0,750	0,058	0,800	0,000	1,025	0,050
07398	0,587	0,081	0,700	0,000	0,733	0,058	1,000	0,000	0,467	0,074	0,767	0,115	0,767	0,115	1,033	0,058
07415	0,507	0,015	0,700	0,000	0,700	0,000	1,000	0,000	0,410	0,017	0,600	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000
07426	0,420	0,080	0,733	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,577	0,047	0,833	0,058	0,833	0,058	1,100	0,000
07448	0,530	0,026	0,767	0,058	0,800	0,000	1,067	0,058	0,580	0,078	0,800	0,100	0,833	0,058	1,067	0,058
07463	0,703	0,025	0,767	0,058	0,767	0,058	1,067	0,058	0,433	0,081	0,667	0,058	0,733	0,058	0,967	0,058
07465	0,670	0,120	0,800	0,100	0,800	0,100	1,100	0,100	0,605	0,035	0,900	0,000	0,800	0,000	1,150	0,071
07473	0,283	0,032	0,433	0,058	0,567	0,058	0,800	0,000	0,308	0,054	0,475	0,050	0,575	0,050	0,800	0,082
07483	0,367	0,055	0,667	0,058	0,767	0,058	0,967	0,058	0,363	0,083	0,600	0,100	0,733	0,058	0,933	0,058
07490	0,537	0,058	0,767	0,115	0,767	0,115	1,067	0,115	0,450	0,700	0,700	0,700	1,000	1,000	1,000	1,000
07498	0,580	0,035	0,733	0,058	0,733	0,058	1,033	0,058								
07500	0,457	0,051	0,667	0,058	0,733	0,058	0,967	0,058	0,397	0,152	0,733	0,153	0,767	0,153	1,000	0,100
07519	0,537	0,045	0,867	0,058	0,867	0,058	1,100	0,100	0,450	0,020	0,733	0,058	0,800	0,000	1,033	0,058
07535	0,290		0,700		0,800		1,000		0,343	0,074	0,600	0,000	0,700	0,000	0,867	0,058
07542	0,380	0,053	0,700	0,000	0,767	0,058	1,067	0,058	0,457	0,047	0,733	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058
07544	0,477	0,085	0,900	0,100	0,867	0,058	1,167	0,058	0,330	0,289	0,767	0,058	0,800	0,000	1,067	0,058
07548	0,547	0,071	0,733	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,250	0,354	0,650	0,212	0,700	0,141	0,950	0,071
07549	0,553	0,015	0,933	0,058	0,900	0,000	1,200	0,000	0,410	0,030	0,833	0,058	0,833	0,058	1,067	0,058
07554	0,567	0,029	0,767	0,058	0,767	0,058	1,067	0,058	0,460	0,014	0,700	0,000	0,750	0,071	1,000	0,000
07575	0,563	0,055	0,800	0,100	0,833	0,058	1,033	0,058	0,355	0,238	0,675	0,126	0,700	0,082	0,975	0,126
07597	0,703	0,064	0,800	0,000	0,800	0,000	1,067	0,058	0,375	0,035	0,650	0,071	0,750	0,071	0,950	0,071
07604	0,493	0,085	0,667	0,058	0,767	0,058	0,967	0,058	0,470	0,700	0,700	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000
07680	0,510	0,105	0,567	0,153	0,700	0,100	0,900	0,100	0,420	0,039	0,600	0,000	0,700	0,000	0,925	0,050
07692	0,563	0,029	0,767	0,115	0,767	0,058	1,067	0,058	0,660	0,042	0,950	0,071	0,900	0,000	1,200	0,000
07697	0,510	0,078	0,700	0,100	0,733	0,058	1,000	0,100	0,520	0,700	0,700	0,700	1,000	1,000	1,000	1,000
07710	0,540	0,030	0,767	0,058	0,867	0,058	1,067	0,058	0,550	0,014	0,800	0,000	0,800	0,000	1,050	0,071
07720	0,533	0,064	0,667	0,115	0,667	0,115	0,967	0,115	0,460	0,700	0,700	0,700	1,000	1,000	1,000	1,000
07737	0,473	0,021	0,900	0,000	0,867	0,058	1,100	0,000	0,480	0,700	0,700	0,700	1,000	1,000	1,000	1,000
07751	0,487	0,076	0,900	0,000	0,900	0,000	1,133	0,058								
07776	0,580	0,071	0,750	0,071	0,750	0,071	1,100	0,000	0,335	0,073	0,675	0,050	0,775	0,050	0,975	0,050
07782									0,360	0,055	0,640	0,055	0,740	0,055	0,940	0,055
07791	0,495	0,049	0,900	0,000	0,850	0,071	1,100	0,000	0,440	0,057	0,725	0,050	0,775	0,050	1,025	0,050
07805	0,380	0,052	0,733	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,340	0,170	0,700	0,141	0,750	0,071	1,000	0,141
07817	0,347	0,084	0,533	0,115	0,667	0,058	0,867	0,058	0,270	0,030	0,467	0,058	0,567	0,058	0,800	0,000
07826	0,720	0,060	0,567	0,058	0,667	0,058	0,900	0,000	0,320	0,189	0,620	0,084	0,740	0,055	0,960	0,055
07844	0,390	0,108	0,700	0,000	0,700	0,000	1,000	0,000	0,353	0,083	0,625	0,096	0,700	0,000	0,975	0,050
07845	0,630	0,090	0,867	0,058	0,867	0,058	1,133	0,058	0,380	0,330	0,833	0,058	0,833	0,058	1,100	0,000
07847	0,330	0,060	0,600	0,000	0,700	0,000	0,933	0,058	0,494	0,080	0,771	0,049	0,771	0,049	1,057	0,053
07848	0,487	0,075	0,667	0,058	0,733	0,058	0,967	0,058	0,480	0,054	0,800	0,082	0,800	0,082	1,050	0,058
07854	0,500		0,600		0,700		1,000		0,437	0,055	0,667	0,058	0,700	0,000	1,000	0,100
07881	0,390	0,089	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000	0,478	0,021	0,850	0,058	0,850	0,058	1,125	0,050
07886	0,623	0,023	0,833	0,058	0,800	0,000	1,100	0,000	0,560	0,800	0,800	0,800	1,100	1,100	1,100	1,100
07888	0,380	0,050	0,700	0,000	0,700	0,000	1,033	0,058	0,383	0,085	0,650	0,129	0,725	0,096	0,975	0,096
07902	0,607	0,300	0,767	0,058	0,767	0,058	1,067	0,058	0,453	0,081	0,733	0,115	0,767	0,058	1,067	0,058
07913	0,530	0,053	0,733	0,058	0,733	0,058	1,067	0,058	0,447	0,137	0,733	0,058	0,733	0,058	1,067	0,058
07137	0,587	0,038	0,800	0,100	0,800	0,100	1,067	0,058	0,374	0,161	0,660	0,134	0,740	0,055	0,980	0,110
07144	0,490	0,042	0,650	0,071	0,700	0,000	0,950	0,071	0,067	0,115	0,567	0,058	0,667	0,058	0,867	0,058
07179	0,457	0,100	0,767	0,058	0,767	0,058	1,067	0,058	0,540	0,014	0,950	0,071	0,950	0,071	1,200	0,000

Fortsetzung Tabelle A6

ID	2005				2006				2007							
	TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)		TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07191	0,680	0,014	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000	0,360	0,106	0,667	0,058	0,700	0,100	0,967	0,058
07315	0,410	0,010	0,733	0,058	0,800	0,000	1,067	0,058	0,400		0,700		0,800		1,000	
07317									0,505	0,021	0,850	0,071	0,850	0,071	1,150	0,071
07364	0,470	0,085	0,650	0,071	0,750	0,071	1,050	0,071								
07368	0,473	0,130	0,767	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,443	0,051	0,700	0,000	0,767	0,058	1,000	0,000
07397	0,477	0,067	0,867	0,058	0,867	0,058	1,100	0,100	0,430	0,071	0,750	0,212	0,800	0,141	1,000	0,141
07416	0,385	0,007	0,750	0,071	0,750	0,071	1,000	0,000	0,185	0,262	0,700	0,000	0,750	0,071	1,000	0,000
07449	0,420	0,157	0,733	0,115	0,767	0,058	1,033	0,115	0,350	0,259	0,675	0,126	0,725	0,096	0,975	0,050
07464	0,463	0,152	0,767	0,058	0,800	0,000	1,067	0,058	0,317	0,275	0,667	0,153	0,700	0,100	0,967	0,153
07489	0,343	0,127	0,533	0,058	0,600	0,000	0,833	0,058								
07499	0,430	0,151	0,733	0,115	0,767	0,058	1,000	0,100	0,445	0,124	0,725	0,096	0,775	0,050	1,025	0,096
07503	0,353	0,075	0,600	0,000	0,633	0,058	0,933	0,058	0,388	0,092	0,600	0,122	0,680	0,084	0,920	0,110
07578	0,460	0,079	0,767	0,115	0,800	0,100	1,033	0,058	0,353	0,108	0,633	0,115	0,667	0,058	0,933	0,115
07583	0,450	0,046	0,767	0,058	0,733	0,058	1,100	0,000	0,547	0,038	0,667	0,058	0,700	0,000	0,967	0,058
07596	0,427	0,050	0,800	0,100	0,767	0,058	1,100	0,000	0,303	0,207	0,700	0,082	0,750	0,058	1,025	0,050
07603	0,496	0,153	0,720	0,130	0,740	0,055	1,020	0,084								
07693	0,367	0,049	0,533	0,058	0,600	0,000	0,900	0,100	0,320	0,000	0,550	0,071	0,600	0,000	0,900	0,000
07707	0,460	0,128	0,700	0,100	0,733	0,058	1,000	0,100	0,510	0,085	0,750	0,058	0,800	0,000	1,050	0,058
07708	0,353	0,111	0,767	0,115	0,833	0,058	1,033	0,058	0,400	0,149	0,625	0,126	0,725	0,050	0,925	0,126
07709	0,380	0,105	0,600	0,100	0,667	0,058	0,933	0,058	0,370		0,600		0,700		0,900	
07722	0,367	0,176	0,567	0,058	0,633	0,058	0,900	0,000								
07802	0,563	0,136	0,767	0,058	0,767	0,058	1,067	0,058	0,000		0,900		0,900		1,200	
07803	0,517	0,084	0,667	0,058	0,700	0,000	1,033	0,058	0,000		0,500		0,600		0,800	
07818	0,453	0,021	0,767	0,058	0,800	0,000	1,067	0,058	0,400		0,700		0,700		1,000	
07840	0,283	0,045	0,533	0,058	0,633	0,058	0,867	0,058	0,307	0,012	0,500	0,000	0,633	0,058	0,833	0,058
07846	0,623	0,171	0,767	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,270	0,382	0,800	0,000	0,800	0,000	1,050	0,071
07856	0,470	0,017	0,600	0,100	0,700	0,100	0,967	0,058	0,280	0,396	0,700	0,141	0,750	0,071	1,050	0,071
07340	0,527	0,055	0,800	0,100	0,767	0,058	1,067	0,058								
07638	0,497	0,015	0,800	0,000	0,900	0,000	1,100	0,000	0,488	0,145	0,875	0,126	0,925	0,096	1,125	0,096
07639	0,423	0,042	0,800	0,100	0,900	0,100	1,167	0,058	0,485	0,148	0,750	0,212	0,800	0,141	1,050	0,212
07645	0,423	0,040	0,800	0,000	0,900	0,000	1,100	0,000	0,430	0,037	0,825	0,050	0,900	0,000	1,100	0,000
07730	0,437	0,106	0,867	0,153	0,933	0,115	1,167	0,058	0,483	0,066	0,825	0,096	0,950	0,058	1,100	0,082
07177	0,463	0,015	0,500	0,000	0,600	0,000	0,833	0,058	0,330	0,065	0,550	0,129	0,675	0,126	0,900	0,163
07272	0,567	0,130	0,733	0,153	0,767	0,115	1,033	0,058	0,506	0,060	0,640	0,055	0,660	0,055	0,940	0,055
0725	0,373	0,134	0,800	0,100	0,867	0,058	1,133	0,058	0,448	0,053	0,775	0,050	0,875	0,050	1,150	0,058
07118	0,537	0,006	0,867	0,058	0,933	0,058	1,167	0,058								
07198I	0,343	0,055	0,533	0,058	0,600	0,000	0,900	0,000	0,293	0,055	0,433	0,058	0,533	0,058	0,800	0,100
07198II	0,367	0,035	0,767	0,058	0,833	0,058	1,067	0,058	0,377	0,047	0,500	0,000	0,600	0,000	0,800	0,000
07356	0,337	0,029	0,667	0,058	0,767	0,058	1,000	0,000	0,290	0,101	0,433	0,058	0,600	0,000	0,767	0,058
07469	0,447	0,058	0,833	0,058	0,900	0,000	1,133	0,058	0,497	0,059	0,767	0,058	0,800	0,000	1,100	0,000
07471	0,383	0,021	0,800	0,000	0,900	0,000	1,100	0,000	0,350	0,050	0,700	0,000	0,800	0,000	1,033	0,058
07569	0,407	0,021	0,733	0,058	0,800	0,000	1,100	0,000	0,347	0,058	0,400	0,000	0,533	0,058	0,733	0,058
07641	0,447	0,067	0,767	0,058	0,867	0,058	1,167	0,058	0,385	0,021	0,750	0,071	0,850	0,071	1,100	0,000
07677	0,323	0,059	0,633	0,115	0,767	0,058	0,967	0,058	0,270	0,034	0,625	0,050	0,800	0,000	0,975	0,050
07718	0,520		0,900		0,900		1,200		0,455	0,007	0,550	0,071	0,650	0,071	0,900	0,000
0766	0,353	0,110	0,700	0,100	0,767	0,058	0,967	0,058	0,557	0,081	0,800	0,100	0,833	0,058	1,100	0,100
0774	0,653	0,029	0,867	0,058	0,867	0,058	1,067	0,058	0,650	0,022	1,000	0,082	0,950	0,058	1,225	0,050
07297	0,447	0,102	0,733	0,115	0,767	0,058	1,067	0,058	0,436	0,069	0,720	0,084	0,740	0,055	1,020	0,084
07306	0,523	0,121	0,800	0,100	0,800	0,000	1,133	0,058	0,415	0,040	0,675	0,126	0,750	0,100	1,000	0,082
07311	0,440	0,121	0,733	0,115	0,767	0,058	1,033	0,058	0,320	0,296	0,760	0,055	0,800	0,071	1,040	0,055
07343									0,625	0,035	0,850	0,071	0,850	0,071	1,150	0,071
07400	0,150		0,600		0,800		1,000		0,330	0,221	0,775	0,050	0,800	0,000	1,075	0,050

Fortsetzung Tabelle A6

ID	2005				2006				2007							
	TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)		TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07451	0,550	0,010	0,733	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,526	0,118	0,643	0,098	0,700	0,058	0,971	0,076
075051	0,560		0,600		0,700		1,000		0,457	0,127	0,667	0,058	0,700	0,000	0,967	0,058
07513	0,393	0,012	0,600	0,000	0,667	0,058	0,933	0,058	0,423	0,012	0,567	0,058	0,633	0,058	0,900	0,000
07577	0,485	0,106	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000	0,550	0,046	0,833	0,153	0,833	0,058	1,133	0,058
07582	0,607	0,038	0,967	0,058	0,867	0,058	1,200	0,000	0,630	0,017	0,867	0,058	0,833	0,058	1,100	0,000
07585	0,560	0,026	0,833	0,058	0,833	0,058	1,100	0,000	0,503	0,074	0,867	0,058	0,833	0,058	1,133	0,058
07594	0,627	0,045	0,867	0,058	0,867	0,058	1,100	0,000	0,610	0,070	0,950	0,058	0,925	0,050	1,175	0,050
07606	0,600	0,075	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000	0,488	0,085	0,775	0,150	0,825	0,096	1,025	0,096
07706	0,433	0,038	0,667	0,058	0,700	0,000	0,967	0,058	0,537	0,078	0,800	0,000	0,800	0,000	1,067	0,058
07738	0,500	0,198	0,800	0,141	0,850	0,071	1,050	0,071	0,543	0,040	0,950	0,100	0,925	0,050	1,125	0,050
07759	0,670	0,014	0,800	0,000	0,800	0,000	1,100	0,000	0,484	0,076	0,760	0,055	0,760	0,055	1,060	0,055
07810	0,507	0,146	0,900	0,173	0,867	0,115	1,133	0,153	0,507	0,021	0,833	0,058	0,833	0,058	1,100	0,000
07819	0,645	0,078	0,850	0,071	0,850	0,071	1,150	0,071	0,540	0,077	0,860	0,114	0,860	0,055	1,100	0,071
07568	0,575	0,078	0,650	0,071	0,700	0,000	1,000	0,000	0,510	0,014	0,750	0,071	0,750	0,071	1,050	0,071
07642	0,408	0,035	0,675	0,206	0,725	0,150	1,025	0,150	0,633	0,035	0,700	0,100	0,700	0,100	1,033	0,115
07643	0,505	0,106	0,750	0,191	0,775	0,150	1,075	0,150	0,595	0,092	0,700	0,000	0,700	0,000	1,050	0,071
07644	0,490	0,046	0,900	0,100	0,967	0,058	1,167	0,058	0,483	0,035	0,767	0,115	0,900	0,100	1,100	0,100
07653	0,440	0,017	0,833	0,058	0,900	0,000	1,133	0,058	0,488	0,036	0,900	0,082	0,900	0,000	1,200	0,082
07654	0,550	0,056	0,733	0,208	0,767	0,153	1,033	0,115	0,450	0,028	0,650	0,100	0,675	0,096	0,975	0,096
07767	0,353	0,090	0,467	0,058	0,567	0,058	0,833	0,115	0,313	0,214	0,525	0,050	0,600	0,000	0,900	0,000
07484	0,463	0,057	0,733	0,115	0,800	0,100	1,067	0,058	0,435	0,049	0,400	0,000	0,500	0,000	0,800	0,000
0787	0,375	0,049	0,600	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000	0,460		0,600		0,700		0,900	
0788	0,440	0,026	0,700	0,000	0,767	0,058	1,000	0,000	0,268	0,151	0,580	0,084	0,660	0,055	0,900	0,071
07166	0,493	0,032	0,667	0,058	0,700	0,000	1,000	0,000	0,390	0,123	0,575	0,096	0,675	0,050	0,875	0,096
07359	0,333	0,032	0,600	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000	0,344	0,017	0,580	0,045	0,680	0,045	0,880	0,045
07475	0,217	0,047	0,400	0,000	0,567	0,058	0,767	0,058	0,272	0,123	0,380	0,084	0,540	0,055	0,740	0,055
07496	0,393	0,107	0,467	0,058	0,567	0,058	0,767	0,058	0,193	0,100	0,400	0,000	0,543	0,053	0,757	0,053
07512	0,153	0,139	0,467	0,058	0,567	0,058	0,767	0,058	0,288	0,039	0,475	0,050	0,600	0,000	0,800	0,000
07536	0,310	0,078	0,433	0,058	0,567	0,058	0,767	0,058	0,153	0,106	0,375	0,050	0,500	0,000	0,675	0,050
07678	0,387	0,015	0,500	0,000	0,600	0,000	0,800	0,000	0,267	0,232	0,567	0,058	0,700	0,000	0,867	0,058
07778	0,160		0,400		0,600		0,800		0,173	0,006	0,333	0,058	0,500	0,100	0,667	0,058
07807									0,330	0,071	0,700	0,000	0,800	0,000	1,000	0,000
07336	0,540	0,014	0,900	0,141	0,850	0,071	1,150	0,071	0,473	0,110	0,800	0,082	0,775	0,050	1,100	0,082
07781	0,180	0,052	0,500	0,000	0,600	0,000	0,800	0,000	0,037	0,064	0,333	0,058	0,500	0,000	0,633	0,058
07107	0,287	0,115	0,600	0,173	0,733	0,115	0,967	0,153	0,347	0,050	0,500	0,000	0,600	0,000	0,900	0,000
07162	0,210	0,297	0,550	0,071	0,650	0,071	0,850	0,071	0,150	0,212	0,550	0,071	0,700	0,000	0,850	0,071
07514	0,220	0,062	0,367	0,058	0,567	0,058	0,700	0,100	0,165	0,116	0,350	0,058	0,550	0,058	0,750	0,058
07648	0,420	0,017	0,600	0,000	0,667	0,058	0,900	0,000	0,440	0,092	0,600	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000
07736	0,267	0,021	0,467	0,058	0,600	0,000	0,800	0,000	0,210	0,014	0,425	0,050	0,525	0,050	0,725	0,050
07742	0,273	0,023	0,633	0,058	0,733	0,058	0,967	0,058	0,180	0,016	0,400	0,000	0,600	0,000	0,725	0,050
07764	0,353	0,049	0,633	0,058	0,700	0,000	0,933	0,058	0,323	0,228	0,625	0,150	0,725	0,096	0,900	0,115
07785	0,350	0,020	0,600	0,000	0,700	0,000	0,933	0,058	0,363	0,021	0,633	0,058	0,633	0,058	0,933	0,058
07816	0,210	0,056	0,533	0,058	0,733	0,058	0,900	0,100	0,000	0,000	0,400	0,000	0,600	0,000	0,750	0,071
07834	0,203	0,083	0,400	0,100	0,500	0,100	0,700	0,100	0,190	0,166	0,400	0,100	0,567	0,058	0,767	0,058
0777	0,497	0,021	0,833	0,058	0,933	0,058	1,133	0,058	0,440		0,800		0,900		1,000	
0781	0,423	0,082	0,733	0,082	0,867	0,052	1,083	0,075	0,543	0,114	0,825	0,050	0,850	0,058	1,125	0,050
0782									0,460	0,042	0,800	0,000	0,900	0,000	1,100	0,000
07152	0,520	0,036	0,833	0,058	0,900	0,000	1,133	0,058	0,610	0,000	0,850	0,071	0,950	0,071	1,150	0,071
07155	0,367	0,081	0,833	0,058	0,933	0,058	1,133	0,058	0,460	0,042	0,600	0,082	0,675	0,050	0,925	0,050
07156	0,387	0,032	0,867	0,058	0,900	0,000	1,133	0,058	0,445	0,049	0,700	0,000	0,900	0,000	1,000	0,000
07169	0,565	0,073	0,975	0,050	0,975	0,050	1,200	0,000	0,390	0,311	0,550	0,058	0,650	0,058	0,850	0,058
07194	0,367	0,061	0,667	0,058	0,767	0,058	1,000	0,000	0,105	0,148	0,400	0,000	0,550	0,071	0,750	0,071

Fortsetzung Tabelle A6

ID	2005				2006				2007							
	TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)		TKM (g)		Fläche (mm ²)		Breite (mm)		Länge (mm)	
	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw	MW	Stabw
07218	0,463	0,076	0,700	0,000	0,800	0,000	1,000	0,000	0,398	0,085	0,680	0,084	0,780	0,084	1,020	0,084
07346									0,430	0,043	0,775	0,050	0,875	0,050	1,100	0,000
07651	0,310	0,028	0,600	0,000	0,750	0,071	0,950	0,071	0,380	0,085	0,750	0,071	0,800	0,000	1,050	0,071
07769	0,387	0,021	0,667	0,058	0,800	0,000	1,000	0,000	0,243	0,035	0,600	0,000	0,733	0,058	1,000	0,000
07786	0,280	0,026	0,667	0,058	0,800	0,000	1,000	0,000	0,406	0,055	0,700	0,071	0,800	0,000	1,020	0,045
0785	0,353	0,060	0,800	0,100	0,867	0,058	1,100	0,100	0,554	0,062	0,860	0,089	0,920	0,045	1,120	0,045
0789	0,510	0,017	0,800	0,000	0,800	0,000	1,000	0,000	0,310	0,090	0,600	0,082	0,725	0,050	0,925	0,050
0792	0,430	0,141	0,750	0,071	0,800	0,000	1,050	0,071	0,505	0,049	0,800	0,141	0,800	0,141	1,050	0,071
07163	0,477	0,021	0,767	0,058	0,800	0,000	1,033	0,058	0,448	0,068	0,740	0,055	0,800	0,000	1,000	0,071
07164	0,417	0,040	0,767	0,058	0,833	0,058	1,033	0,058	0,523	0,081	0,833	0,058	0,833	0,058	1,067	0,058
07165	0,530	0,030	0,600	0,000	0,700	0,000	0,933	0,058	0,468	0,064	0,625	0,050	0,700	0,000	0,950	0,058
07183	0,437	0,060	0,700	0,000	0,733	0,058	1,000	0,000	0,317	0,059	0,567	0,058	0,700	0,000	0,867	0,058
07185	0,400	0,044	0,633	0,058	0,700	0,000	0,967	0,058	0,463	0,034	0,725	0,096	0,750	0,100	1,000	0,082
07190	0,423	0,110	0,600	0,100	0,667	0,058	0,933	0,058	0,553	0,057	0,767	0,058	0,800	0,000	1,067	0,058
07289	0,430	0,028	0,700	0,000	0,800	0,000	1,050	0,071	0,448	0,035	0,750	0,058	0,775	0,050	1,050	0,058
07333	0,467	0,068	0,800	0,100	0,833	0,058	1,067	0,058	0,496	0,032	0,800	0,071	0,800	0,000	1,060	0,055
07345									0,460	0,065	0,675	0,096	0,725	0,050	0,950	0,129
07401	0,490		0,700		0,700		1,000		0,490	0,067	0,725	0,050	0,750	0,058	1,075	0,050
07576	0,520	0,082	0,733	0,058	0,733	0,058	1,033	0,058	0,460	0,141	0,700	0,141	0,750	0,071	1,050	0,071
07699									0,554	0,062	0,780	0,110	0,740	0,055	1,080	0,084
07154	0,480		0,900		1,000		1,200		0,378	0,041	0,400	0,000	0,500	0,000	0,760	0,055
07161	0,477	0,025	0,833	0,058	0,833	0,058	1,167	0,058	0,350	0,047	0,640	0,055	0,740	0,055	1,040	0,055
07485	0,285	0,064	0,550	0,071	0,800	0,000	0,950	0,071	0,360	0,000	0,700	0,000	0,800	0,000	1,000	0,000
0763	0,510	0,044	1,033	0,058	1,000	0,000	1,233	0,058	0,424	0,067	0,720	0,084	0,760	0,055	0,980	0,045
0795	0,503	0,055	0,733	0,058	0,767	0,058	1,033	0,058	0,318	0,295	0,740	0,055	0,760	0,055	1,040	0,055
07462	0,320		0,700		0,800		1,000									
07541	0,343	0,015	0,467	0,058	0,600	0,000	0,833	0,058	0,383	0,039	0,500	0,000	0,600	0,000	0,875	0,050
07626	0,403	0,038	0,600	0,000	0,700	0,000	0,900	0,000	0,475	0,066	0,675	0,050	0,775	0,050	0,975	0,050
07728	0,440	0,101	0,667	0,058	0,767	0,058	0,967	0,058	0,478	0,059	0,675	0,050	0,750	0,058	0,975	0,050
07783	0,290		0,400		0,500		0,700		0,294	0,043	0,460	0,055	0,600	0,000	0,820	0,045
0783	0,250		0,400		0,500		0,700									
07160	0,420		0,500		0,600		0,800									
07180	0,410		0,500		0,600		0,800		0,403	0,088	0,575	0,096	0,675	0,096	0,900	0,082
07199	0,340	0,020	0,667	0,058	0,800	0,000	1,033	0,058	0,415	0,021	0,550	0,071	0,650	0,071	0,850	0,071
0796	0,530	0,026	0,933	0,058	0,900	0,000	1,167	0,058	0,528	0,099	0,825	0,050	0,825	0,050	1,050	0,058
07197	0,500	0,072	0,700	0,000	0,700	0,000	1,000	0,000	0,618	0,043	0,825	0,050	0,825	0,050	1,100	0,000
07298	0,483	0,050	0,800	0,100	0,867	0,058	1,067	0,058	0,690	0,036	0,967	0,058	0,933	0,058	1,200	0,000
07332	0,790		0,800		0,800		1,100		0,373	0,257	0,725	0,050	0,775	0,050	1,025	0,050
07595	0,497	0,192	0,767	0,153	0,800	0,100	1,033	0,115	0,578	0,097	0,840	0,055	0,800	0,000	1,080	0,045
07681	0,567	0,090	0,767	0,115	0,833	0,058	1,067	0,058	0,573	0,068	0,775	0,050	0,800	0,000	1,075	0,050
07763	0,583	0,012	0,700	0,100	0,733	0,058	1,033	0,058	0,335	0,224	0,725	0,050	0,775	0,050	1,000	0,000

(TKM – Tausendkorngewicht; MW – Mittelwert; Stabw – Standardabweichung)

Tabelle A7: Gehalt der fünf Hauptalkaloide im Jahr 2005. (fortgesetzt auf den folgenden 5 Seiten)

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin	Gesamt	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07276I	0,394	0,122	0,050	0,079	0,000	0,645	61,10	18,92	7,79	12,18	0,00
07110	0,217	0,033	0,001	0,102	0,001	0,352	61,50	9,26	0,16	28,93	0,15
07113I	1,607	0,130	0,010	0,208	0,299	2,254	71,31	5,78	0,42	9,23	13,25
07113II	0,230	0,041	0,042	0,059	0,006	0,378	60,84	10,78	11,04	15,68	1,67
07247I	0,186	0,016	0,000	0,066	0,083	0,352	52,86	4,58	0,03	18,80	23,73
07248	0,314	0,134	0,005	0,232	0,005	0,689	45,53	19,38	0,70	33,60	0,78
07273	0,100	0,017	0,001	0,113	0,093	0,325	30,92	5,12	0,44	34,91	28,61
07274	0,868	0,060	0,001	0,093	0,128	1,150	75,48	5,20	0,05	8,10	11,17
07276II	0,408	0,042	0,058	0,085	0,108	0,703	58,09	6,04	8,32	12,13	15,42
07279	0,305	0,077	0,004	0,178	0,001	0,566	53,97	13,62	0,76	31,48	0,17
07365	0,161	0,052	0,001	0,118	0,000	0,331	48,47	15,57	0,19	35,72	0,05
07389	0,643	0,065	0,007	0,157	0,205	1,077	59,75	6,05	0,63	14,54	19,03
07390	0,327	0,043	0,000	0,144	0,001	0,515	63,46	8,37	0,10	27,95	0,13
07657	0,243	0,022	0,001	0,149	0,000	0,415	58,52	5,21	0,24	35,97	0,07
07806	0,183	0,039	0,000	0,044	0,000	0,266	68,84	14,50	0,09	16,40	0,16
07814	0,149	0,045	0,001	0,074	0,000	0,269	55,40	16,74	0,33	27,36	0,16
07814	0,173	0,063	0,003	0,086	0,001	0,326	53,01	19,32	1,00	26,46	0,20
07249I	0,368	0,051	0,108	0,070	0,015	0,613	60,13	8,37	17,58	11,44	2,47
07249II	0,397	0,174	0,039	0,093	0,107	0,810	48,99	21,44	4,86	11,44	13,26
07418	1,120	0,002	0,000	0,003	0,110	1,234	90,72	0,13	0,02	0,22	8,90
0726	0,177	0,014	0,004	0,091	0,079	0,365	48,58	3,79	1,07	24,83	21,73
07292	0,526	0,017	0,000	0,075	0,008	0,627	83,90	2,72	0,06	12,03	1,30
07307	0,478	0,005	0,008	0,032	0,055	0,578	82,63	0,93	1,31	5,54	9,59
07314	0,137	0,006	0,003	0,000	0,010	0,157	87,24	4,11	2,05	0,00	6,60
07354	0,281	0,004	0,001	0,014	0,031	0,331	84,96	1,22	0,29	4,12	9,40
07399	0,204	0,003	0,000	0,001	0,015	0,224	91,43	1,18	0,14	0,44	6,80
07414	0,215	0,002	0,000	0,019	0,029	0,265	81,10	0,59	0,04	7,18	11,08
07487	0,465	0,060	0,000	0,260	0,037	0,822	56,58	7,36	0,03	31,56	4,48
07497	0,312	0,012	0,076	0,062	0,073	0,535	58,32	2,26	14,27	11,56	13,59
07501	0,263	0,003	0,000	0,016	0,103	0,385	68,21	0,87	0,04	4,18	26,71
07517	0,188	0,017	0,000	0,000	0,016	0,222	84,61	7,83	0,10	0,15	7,30
07518	0,256	0,036	0,021	0,043	0,051	0,407	62,96	8,89	5,09	10,64	12,42
07534	0,294	0,014	0,001	0,029	0,174	0,512	57,36	2,79	0,18	5,68	34,00
07539	0,245	0,033	0,003	0,037	0,043	0,361	67,79	9,08	0,90	10,22	12,01
07540	0,307	0,037	0,003	0,045	0,001	0,393	78,08	9,55	0,68	11,35	0,35
07574	0,363	0,107	0,196	0,000	0,000	0,667	54,51	16,08	29,37	0,04	0,00
07700	0,434	0,006	0,001	0,016	0,186	0,643	67,51	0,88	0,17	2,53	28,92
07714	0,737	0,098	0,063	0,092	0,001	0,992	74,31	9,91	6,35	9,29	0,13
07716	0,202	0,095	0,001	0,050	0,175	0,523	38,63	18,21	0,13	9,56	33,48
07731	0,059	0,009	0,000	0,003	0,022	0,093	63,72	9,46	0,52	2,99	23,30
07732	0,293	0,054	0,000	0,010	0,000	0,357	81,99	15,15	0,05	2,70	0,11
07733	0,356	0,008	0,001	0,036	0,083	0,485	73,54	1,60	0,20	7,45	17,22
07756	0,289	0,004	0,001	0,000	0,055	0,350	82,54	1,24	0,28	0,14	15,81
07789	0,488	0,001	0,001	0,035	0,100	0,625	78,12	0,17	0,11	5,56	16,04
07795	0,155	0,005	0,000	0,074	0,009	0,244	63,64	2,25	0,03	30,37	3,71
07815	0,295	0,007	0,001	0,032	0,023	0,359	82,33	1,92	0,25	9,02	6,48
07833	0,402	0,008	0,000	0,165	0,032	0,607	66,21	1,25	0,05	27,17	5,31
07837	0,469	0,003	0,001	0,033	0,033	0,539	87,04	0,60	0,11	6,04	6,21
07841	0,798	0,076	0,003	0,090	0,074	1,041	76,63	7,34	0,25	8,68	7,10
07860	0,221	0,005	0,000	0,031	0,020	0,277	79,69	1,72	0,05	11,20	7,34
07876	0,173	0,001	0,000	0,002	0,002	0,177	97,59	0,36	0,18	1,01	0,86

Fortsetzung Tabelle A7

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Gesamt	Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt				
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin		Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07879	0,075	0,003	0,000	0,004	0,040	0,122	61,58	2,51	0,19	3,04	32,69
07892	0,128	0,011	0,002	0,002	0,015	0,158	81,31	6,78	1,28	1,39	9,24
07893	0,064	0,007	0,011	0,002	0,014	0,098	65,50	6,74	11,20	1,96	14,59
07911	0,152	0,003	0,001	0,003	0,016	0,174	87,04	1,48	0,37	1,80	9,31
07121	0,262	0,020	0,002	0,012	0,019	0,315	83,38	6,27	0,57	3,73	6,04
07188	0,139	0,016	0,038	0,117	0,023	0,335	41,62	4,91	11,46	35,01	6,99
07470	0,375	0,021	0,004	0,094	0,000	0,494	75,83	4,26	0,82	19,01	0,07
07472	0,165	0,015	0,001	0,007	0,010	0,197	83,44	7,66	0,29	3,70	4,90
07674	0,473	0,026	0,001	0,051	0,000	0,551	85,79	4,65	0,25	9,28	0,03
07701	0,480	0,009	0,000	0,068	0,039	0,597	80,39	1,59	0,07	11,38	6,58
07748	0,529	0,108	0,019	0,062	0,161	0,879	60,21	12,31	2,16	7,05	18,27
07765	0,341	0,017	0,001	0,021	0,041	0,420	81,19	3,98	0,14	5,01	9,67
07774	0,348	0,010	0,003	0,001	0,000	0,361	96,26	2,80	0,75	0,20	0,00
07784	0,174	0,018	0,072	0,076	0,050	0,390	44,59	4,58	18,34	19,57	12,92
07788	0,132	0,002	0,000	0,049	0,040	0,224	59,18	0,77	0,11	21,87	18,07
07799	0,249	0,002	0,000	0,026	0,000	0,277	89,91	0,79	0,05	9,25	0,00
07852	0,264	0,057	0,042	0,029	0,044	0,436	60,64	13,06	9,60	6,55	10,15
07866	0,230	0,004	0,001	0,032	0,024	0,291	78,92	1,37	0,22	11,12	8,37
07116	0,350	0,047	0,011	0,020	0,002	0,430	81,44	11,00	2,59	4,55	0,43
07780	0,317	0,013	0,008	0,001	0,002	0,342	92,84	3,79	2,41	0,34	0,62
0719	0,476	0,113	0,034	0,044	0,000	0,668	71,27	16,93	5,16	6,60	0,04
07115	0,147	0,034	0,172	0,042	0,007	0,402	36,51	8,54	42,77	10,56	1,63
07374	0,420	0,001	0,002	0,052	0,096	0,572	73,40	0,21	0,42	9,16	16,81
07719	0,223	0,032	0,010	0,000	0,032	0,298	74,88	10,86	3,33	0,04	10,89
07335	0,120	0,008	0,003	0,002	0,011	0,143	83,90	5,26	2,04	1,18	7,62
07530	0,214	0,021	0,016	0,001	0,008	0,260	82,38	7,96	6,21	0,51	2,94
07530	0,401	0,010	0,009	0,000	0,032	0,452	88,65	2,32	1,90	0,07	7,05
07832	0,478	0,093	0,005	0,041	0,273	0,890	53,73	10,50	0,56	4,57	30,63
07117	0,448	0,048	0,017	0,001	0,054	0,568	78,80	8,48	3,05	0,09	9,59
07173	0,374	0,027	0,010	0,001	0,000	0,413	90,61	6,62	2,34	0,34	0,09
07207	0,407	0,106	0,079	0,025	0,006	0,623	65,28	16,98	12,75	4,01	0,98
07640	0,159	0,001	0,001	0,015	0,009	0,184	86,14	0,33	0,55	7,99	5,00
07744	0,221	0,003	0,001	0,006	0,132	0,363	60,87	0,69	0,27	1,69	36,48
0731	0,243	0,016	0,008	0,001	0,006	0,275	88,36	5,96	3,05	0,28	2,34
0733	0,362	0,001	0,001	0,001	0,019	0,385	94,03	0,33	0,37	0,32	4,94
0746	0,133	0,019	0,019	0,000	0,007	0,178	74,45	10,48	10,86	0,18	4,03
0767	0,193	0,002	0,000	0,000	0,011	0,206	93,40	0,86	0,20	0,19	5,35
07104	0,468	0,081	0,033	0,001	0,020	0,603	77,75	13,37	5,41	0,08	3,39
07108	0,264	0,013	0,002	0,001	0,017	0,297	88,88	4,43	0,53	0,34	5,81
07124	0,349	0,010	0,002	0,001	0,022	0,384	90,84	2,52	0,59	0,21	5,84
07125	0,709	0,067	0,032	0,001	0,000	0,809	87,66	8,34	3,92	0,09	0,00
07132	0,395	0,036	0,003	0,000	0,006	0,441	89,68	8,10	0,76	0,00	1,46
07150	0,222	0,003	0,001	0,001	0,010	0,236	94,09	1,11	0,27	0,47	4,06
07174	0,262	0,003	0,003	0,000	0,116	0,385	68,15	0,71	0,87	0,03	30,24
07264	0,221	0,019	0,001	0,001	0,011	0,254	87,07	7,64	0,44	0,53	4,32
07302	0,185	0,011	0,006	0,000	0,005	0,207	89,41	5,23	2,92	0,00	2,44
07309	0,261	0,015	0,005	0,004	0,014	0,299	87,25	5,06	1,76	1,27	4,66
07316	0,063	0,003	0,001	0,002	0,000	0,068	91,52	4,53	1,62	2,33	0,00
07329	0,236	0,001	0,001	0,001	0,053	0,292	80,67	0,46	0,27	0,34	18,26
07363	0,192	0,003	0,001	0,000	0,061	0,257	74,71	1,25	0,33	0,00	23,70

Fortsetzung Tabelle A7

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Gesamt	Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt				
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin		Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07396	0,164	0,041	0,000	0,000	0,018	0,224	73,34	18,23	0,07	0,15	8,21
07398	0,136	0,007	0,002	0,000	0,012	0,157	86,97	4,32	1,05	0,00	7,66
07415	0,204	0,007	0,000	0,054	0,015	0,280	72,73	2,51	0,01	19,38	5,37
07426	0,285	0,004	0,000	0,000	0,033	0,323	88,36	1,15	0,09	0,08	10,31
07448	0,199	0,018	0,002	0,000	0,010	0,230	86,73	7,90	0,65	0,18	4,53
07463	0,250	0,011	0,002	0,001	0,014	0,279	89,75	3,91	0,83	0,45	5,06
07465	0,377	0,008	0,003	0,002	0,026	0,416	90,62	1,94	0,66	0,41	6,36
07473	0,178	0,001	0,000	0,019	0,034	0,232	76,59	0,64	0,05	8,00	14,72
07483	0,329	0,001	0,001	0,001	0,023	0,355	92,79	0,32	0,37	0,17	6,35
07490	0,319	0,012	0,003	0,002	0,088	0,423	75,33	2,77	0,71	0,40	20,78
07498	0,317	0,019	0,005	0,001	0,011	0,353	90,01	5,27	1,39	0,20	3,13
07500	0,175	0,015	0,000	0,001	0,061	0,252	69,51	6,00	0,18	0,28	24,02
07519	0,133	0,002	0,002	0,001	0,008	0,146	90,96	1,69	1,10	0,56	5,69
07535	0,334	0,090	0,031	0,099	0,014	0,568	58,76	15,94	5,44	17,40	2,46
07542	0,223	0,023	0,003	0,015	0,008	0,271	82,22	8,36	0,93	5,40	3,09
07544	0,454	0,034	0,008	0,001	0,000	0,497	91,34	6,86	1,63	0,14	0,02
07548	0,422	0,033	0,011	0,000	0,037	0,504	83,83	6,51	2,23	0,02	7,41
07549	0,294	0,019	0,005	0,001	0,000	0,319	92,01	6,10	1,71	0,19	0,00
07554	0,272	0,061	0,002	0,000	0,021	0,355	76,39	17,12	0,59	0,10	5,79
07575	0,189	0,030	0,001	0,000	0,003	0,223	84,88	13,53	0,22	0,08	1,29
07597	0,256	0,005	0,002	0,000	0,009	0,272	94,16	1,75	0,69	0,01	3,39
07604	0,524	0,012	0,003	0,000	0,034	0,573	91,48	2,01	0,50	0,00	6,01
07680	0,257	0,007	0,001	0,087	0,595	0,946	27,15	0,72	0,07	9,19	62,87
07692	0,723	0,095	0,146	0,023	0,001	0,989	73,12	9,65	14,76	2,35	0,12
07697	0,339	0,014	0,005	0,000	0,021	0,379	89,42	3,76	1,21	0,00	5,62
07710	0,268	0,006	0,000	0,043	0,000	0,318	84,50	1,83	0,11	13,56	0,00
07720	0,262	0,008	0,002	0,101	0,123	0,496	52,83	1,57	0,50	20,34	24,76
07737	0,370	0,023	0,071	0,046	0,005	0,516	71,77	4,46	13,72	8,99	1,06
07751	0,055	0,015	0,001	0,026	0,017	0,114	48,43	13,40	0,78	22,85	14,53
07782	0,248	0,198	0,050	0,128	0,024	0,649	38,22	30,48	7,77	19,79	3,75
07791	0,191	0,002	0,000	0,000	0,010	0,203	93,75	1,05	0,08	0,14	4,98
07805	0,213	0,007	0,002	0,016	0,016	0,253	84,18	2,59	0,71	6,21	6,31
07817	0,331	0,006	0,000	0,066	0,105	0,507	65,32	1,09	0,03	12,93	20,63
07826	0,331	0,097	0,011	0,074	0,213	0,726	45,65	13,34	1,46	10,14	29,41
07844	0,324	0,007	0,009	0,001	0,081	0,421	76,82	1,59	2,06	0,36	19,17
07845	0,771	0,098	0,024	0,002	0,006	0,902	85,47	10,89	2,69	0,27	0,68
07847	0,135	0,010	0,001	0,001	0,041	0,188	71,56	5,47	0,66	0,48	21,83
07848	0,090	0,002	0,000	0,131	0,006	0,228	39,46	0,78	0,06	57,22	2,49
07854	0,315	0,012	0,001	0,001	0,019	0,347	90,73	3,46	0,15	0,30	5,35
07881	0,154	0,009	0,000	0,007	0,014	0,184	83,57	4,73	0,09	4,03	7,58
07886	0,080	0,003	0,002	0,003	0,023	0,110	72,93	2,51	1,55	2,57	20,44
07888	0,162	0,004	0,000	0,000	0,007	0,173	93,47	2,14	0,07	0,17	4,15
07902	0,256	0,008	0,002	0,000	0,020	0,287	89,32	2,83	0,85	0,00	7,00
07913	0,181	0,002	0,002	0,005	0,016	0,207	87,44	1,12	1,15	2,31	7,98
07137	0,124	0,003	0,000	0,000	0,014	0,141	87,58	2,06	0,04	0,33	9,98
07144	0,393	0,014	0,001	0,000	0,011	0,419	93,75	3,40	0,17	0,01	2,67
07179	0,189	0,001	0,003	0,002	0,011	0,206	91,66	0,53	1,54	0,97	5,30
07317	0,224	0,029	0,007	0,000	0,026	0,287	78,16	10,23	2,44	0,00	9,17
07364	0,188	0,021	0,003	0,000	0,008	0,220	85,36	9,69	1,32	0,02	3,61

Fortsetzung Tabelle A7

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Gesamt	Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt				
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin		Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07368	0,107	0,005	0,001	0,000	0,001	0,114	94,47	4,19	0,50	0,27	0,56
07397	0,071	0,003	0,000	0,001	0,003	0,077	92,01	3,27	0,28	0,66	3,78
07416	0,243	0,044	0,001	0,067	0,007	0,363	67,01	12,25	0,40	18,37	1,97
07464	0,217	0,027	0,003	0,000	0,016	0,263	82,41	10,31	1,17	0,08	6,02
07489	0,141	0,051	0,021	0,000	0,014	0,227	62,12	22,62	9,18	0,00	6,07
07499	0,101	0,003	0,001	0,000	0,008	0,113	89,45	2,33	0,49	0,30	7,42
07503	0,180	0,015	0,001	0,002	0,000	0,199	90,51	7,74	0,70	1,02	0,04
07578	0,092	0,001	0,001	0,000	0,003	0,097	95,02	1,11	0,92	0,21	2,75
07583	0,390	0,082	0,014	0,001	0,019	0,505	77,11	16,26	2,70	0,14	3,79
07596	0,205	0,004	0,000	0,000	0,013	0,222	92,15	1,88	0,03	0,08	5,85
07603	0,225	0,010	0,001	0,003	0,017	0,256	87,65	3,77	0,58	1,22	6,77
07707	0,305	0,030	0,003	0,000	0,008	0,346	88,00	8,73	0,92	0,06	2,29
07708	0,077	0,014	0,000	0,001	0,005	0,098	79,10	14,35	0,36	0,60	5,60
07709	0,309	0,004	0,001	0,009	0,002	0,325	95,30	1,14	0,44	2,64	0,48
07722	0,332	0,006	0,002	0,040	0,031	0,411	80,82	1,38	0,44	9,75	7,61
07802	0,504	0,004	0,001	0,000	0,000	0,508	99,11	0,76	0,13	0,00	0,00
07803	0,357	0,018	0,004	0,001	0,000	0,379	94,07	4,66	0,95	0,28	0,04
07818	0,182	0,002	0,002	0,000	0,012	0,199	91,55	1,24	0,91	0,14	6,17
07840	0,209	0,044	0,001	0,027	0,062	0,342	60,95	12,72	0,36	7,93	18,04
07846	0,302	0,038	0,015	0,001	0,029	0,386	78,41	9,79	3,89	0,29	7,63
07856	0,291	0,028	0,021	0,001	0,002	0,342	85,00	8,09	6,13	0,27	0,51
07340	0,182	0,018	0,012	0,002	0,001	0,215	84,87	8,28	5,54	1,04	0,27
07638	0,108	0,001	0,001	0,002	0,008	0,120	89,73	1,10	0,86	1,70	6,61
07639	0,098	0,002	0,001	0,013	0,010	0,124	79,34	1,45	0,48	10,71	8,03
07645	0,197	0,004	0,001	0,073	0,067	0,342	57,51	1,31	0,19	21,29	19,70
07730	0,176	0,002	0,001	0,001	0,011	0,190	92,49	1,12	0,42	0,32	5,66
07177	0,315	0,007	0,001	0,000	0,007	0,330	95,24	2,25	0,21	0,08	2,21
0725	0,382	0,004	0,001	0,051	0,165	0,603	63,36	0,62	0,24	8,42	27,35
07118	0,219	0,004	0,001	0,076	0,026	0,326	67,31	1,30	0,19	23,20	8,00
07198I	0,149	0,011	0,002	0,010	0,030	0,201	73,94	5,53	0,80	5,04	14,69
07198II	0,285	0,002	0,001	0,002	0,004	0,294	96,67	0,84	0,30	0,80	1,40
07356	0,518	0,003	0,001	0,021	0,131	0,674	76,85	0,51	0,18	3,05	19,41
07469	0,147	0,002	0,001	0,002	0,007	0,158	92,88	0,98	0,46	1,47	4,21
07471	0,222	0,001	0,002	0,016	0,096	0,337	65,94	0,30	0,49	4,74	28,53
07569	0,219	0,001	0,004	0,019	0,092	0,336	65,32	0,40	1,24	5,62	27,42
07641	0,154	0,002	0,002	0,030	0,023	0,211	73,06	0,85	1,16	14,18	10,75
07677	0,196	0,001	0,005	0,018	0,016	0,235	83,16	0,44	1,97	7,48	6,95
07718	0,213	0,002	0,000	0,116	0,020	0,351	60,61	0,51	0,13	33,08	5,67
0766	0,305	0,003	0,001	0,001	0,000	0,310	98,44	1,08	0,24	0,23	0,00
0774	0,154	0,003	0,000	0,000	0,007	0,164	93,72	1,68	0,00	0,11	4,49
07297	0,219	0,032	0,014	0,001	0,013	0,278	78,72	11,57	4,92	0,22	4,56
07306	0,114	0,002	0,000	0,000	0,003	0,119	95,82	1,39	0,13	0,18	2,49
07400	0,101	0,010	0,008	0,002	0,002	0,122	82,67	7,88	6,58	1,31	1,57
07451	0,384	0,012	0,011	0,001	0,006	0,414	92,80	2,91	2,60	0,19	1,51
07513	0,140	0,003	0,000	0,009	0,005	0,157	89,26	1,61	0,20	6,01	2,91
07577	0,155	0,002	0,000	0,013	0,008	0,179	86,96	1,30	0,11	7,13	4,50
07582	0,152	0,039	0,002	0,000	0,008	0,201	75,57	19,39	1,07	0,05	3,91
07585	0,072	0,001	0,000	0,010	0,003	0,086	83,91	1,33	0,22	11,15	3,39
07594	0,178	0,001	0,000	0,001	0,018	0,197	90,13	0,38	0,11	0,32	9,08

Fortsetzung Tabelle A7

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Gesamt	Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt				
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin		Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07606	0,159	0,001	0,002	0,001	0,025	0,188	84,63	0,73	1,09	0,36	13,19
07706	0,281	0,011	0,003	0,000	0,016	0,311	90,37	3,47	1,11	0,00	5,05
07738	0,141	0,005	0,000	0,001	0,054	0,201	70,21	2,45	0,06	0,31	26,97
07759	0,274	0,016	0,004	0,046	0,087	0,427	64,18	3,76	1,03	10,76	20,27
07810	0,149	0,020	0,000	0,001	0,012	0,182	81,92	10,96	0,19	0,48	6,44
07819	0,262	0,018	0,002	0,002	0,027	0,311	84,32	5,76	0,79	0,52	8,62
07568	0,119	0,018	0,003	0,000	0,003	0,143	83,78	12,53	1,79	0,00	1,90
07642	0,235	0,005	0,001	0,005	0,030	0,275	85,34	1,73	0,23	1,71	11,00
07643	0,189	0,006	0,001	0,022	0,095	0,314	60,14	2,05	0,42	7,10	30,29
07644	0,159	0,001	0,000	0,002	0,014	0,177	90,15	0,36	0,25	1,17	8,07
07653	0,361	0,001	0,005	0,012	0,027	0,406	88,98	0,32	1,16	2,88	6,66
07654	0,301	0,006	0,001	0,003	0,120	0,430	69,97	1,32	0,23	0,64	27,83
07767	0,335	0,012	0,002	0,119	0,032	0,499	67,08	2,37	0,43	23,75	6,37
0787	0,146	0,071	0,041	0,003	0,034	0,294	49,59	24,05	13,80	0,86	11,70
0788	0,261	0,095	0,024	0,051	0,033	0,464	56,23	20,49	5,16	11,02	7,10
07166	0,216	0,037	0,007	0,062	0,054	0,375	57,47	9,88	1,86	16,50	14,29
07359	0,229	0,009	0,011	0,043	0,001	0,293	78,15	3,23	3,75	14,57	0,30
07475	0,256	0,002	0,000	0,022	0,030	0,309	82,77	0,57	0,03	6,98	9,64
07496	0,451	0,005	0,003	0,051	0,036	0,545	82,61	0,98	0,61	9,28	6,53
07512	0,536	0,015	0,007	0,047	0,017	0,622	86,19	2,46	1,15	7,50	2,71
07536	0,360	0,003	0,000	0,018	0,011	0,392	91,80	0,69	0,11	4,48	2,92
07678	0,234	0,137	0,044	0,018	0,021	0,453	51,58	30,17	9,69	3,93	4,63
07778	1,007	0,035	0,001	0,009	0,146	1,199	84,01	2,94	0,07	0,77	12,20
07807	0,103	0,019	0,002	0,000	0,056	0,181	57,15	10,29	1,37	0,23	30,96
07336	0,084	0,016	0,004	0,001	0,023	0,128	65,84	12,68	3,18	0,41	17,89
07781	1,775	0,360	0,280	0,079	0,011	2,503	70,90	14,36	11,17	3,15	0,42
07107	0,288	0,011	0,001	0,027	0,043	0,370	77,94	3,09	0,20	7,27	11,50
07162	0,463	0,059	0,101	0,002	0,001	0,625	74,08	9,40	16,13	0,27	0,11
07514	0,461	0,022	0,004	0,089	0,004	0,580	79,48	3,72	0,77	15,31	0,72
07648	0,237	0,044	0,006	0,094	0,217	0,598	39,66	7,32	1,01	15,74	36,26
07736	0,489	0,158	0,007	0,315	0,122	1,090	44,84	14,46	0,64	28,91	11,16
07742	0,225	0,004	0,000	0,044	0,019	0,293	76,87	1,26	0,12	15,13	6,63
07764	0,186	0,101	0,008	0,058	0,063	0,416	44,71	24,25	1,95	14,00	15,09
07785	0,290	0,042	0,169	0,122	0,093	0,716	40,51	5,89	23,59	17,02	12,99
07816	0,259	0,161	0,038	0,093	0,075	0,625	41,40	25,68	6,04	14,93	11,95
07834	0,733	0,095	0,006	0,258	0,171	1,262	58,04	7,54	0,44	20,40	13,57
0777	0,209	0,038	0,001	0,018	0,010	0,277	75,43	13,83	0,49	6,66	3,58
0781	0,367	0,119	0,072	0,046	0,092	0,695	52,84	17,09	10,30	6,60	13,18
0782	0,107	0,054	0,056	0,020	0,021	0,259	41,18	21,02	21,78	7,78	8,24
07152	0,119	0,118	0,020	0,031	0,024	0,313	38,06	37,69	6,43	10,03	7,79
07155	0,280	0,102	0,080	0,000	0,084	0,547	51,28	18,64	14,60	0,07	15,41
07156	0,156	0,081	0,042	0,033	0,016	0,328	47,50	24,73	12,85	10,08	4,84
07169	0,177	0,170	0,032	0,053	0,097	0,530	33,47	32,14	6,13	10,01	18,26
07194	0,475	0,014	0,002	0,224	0,022	0,738	64,42	1,96	0,25	30,42	2,96
07218	0,100	0,139	0,013	0,138	0,030	0,420	23,75	33,12	3,15	32,84	7,14
07346	0,104	0,087	0,019	0,001	0,016	0,225	46,11	38,50	8,23	0,28	6,88
07651	0,292	0,024	0,013	0,065	0,081	0,476	61,39	5,12	2,77	13,63	17,09
07769	0,275	0,025	0,045	0,001	0,063	0,409	67,31	6,02	11,00	0,25	15,43
07786	0,495	0,105	0,030	0,177	0,295	1,102	44,94	9,51	2,71	16,07	26,77

Fortsetzung Tabelle A7

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Gesamt	Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt				
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin		Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
0785	0,157	0,002	0,001	0,001	0,006	0,167	93,53	1,14	0,68	0,78	3,87
0789	0,193	0,022	0,005	0,002	0,007	0,229	84,15	9,61	2,30	0,72	3,23
0792	0,132	0,003	0,002	0,001	0,018	0,157	84,45	1,84	1,19	0,76	11,76
07163	0,223	0,097	0,021	0,032	0,046	0,421	53,11	23,11	5,09	7,65	11,03
07164	0,206	0,014	0,004	0,001	0,018	0,243	84,97	5,60	1,69	0,27	7,46
07165	0,182	0,082	0,010	0,056	0,084	0,413	44,08	19,75	2,40	13,54	20,23
07183	0,186	0,078	0,011	0,061	0,036	0,371	50,04	21,03	2,97	16,32	9,65
07185	0,192	0,003	0,002	0,001	0,002	0,200	96,09	1,42	0,77	0,46	1,25
07190	0,332	0,009	0,001	0,000	0,018	0,359	92,32	2,37	0,37	0,01	4,93
07289	0,106	0,017	0,000	0,000	0,012	0,136	78,04	12,67	0,21	0,19	8,89
07333	0,083	0,004	0,001	0,000	0,019	0,107	77,74	3,42	1,16	0,10	17,58
07345	0,100	0,113	0,033	0,011	0,011	0,268	37,20	42,06	12,41	4,07	4,26
07401	0,070	0,046	0,000	0,000	0,011	0,127	55,09	35,83	0,23	0,07	8,79
07576	0,224	0,008	0,002	0,003	0,010	0,247	90,55	3,37	0,89	1,10	4,08
07699	0,145	0,026	0,012	0,000	0,012	0,195	74,19	13,48	6,26	0,15	5,92
07154	0,197	0,009	0,001	0,075	0,018	0,300	65,76	3,05	0,25	24,91	6,04
07161	0,314	0,008	0,001	0,036	0,014	0,372	84,25	2,02	0,40	9,58	3,75
07485	0,205	0,001	0,001	0,018	0,029	0,254	80,68	0,31	0,52	6,98	11,51
0763	0,141	0,092	0,071	0,001	0,036	0,341	41,43	27,10	20,72	0,25	10,49
0795	0,194	0,008	0,000	0,001	0,093	0,297	65,22	2,86	0,16	0,38	31,38
07462	0,219	0,051	0,003	0,001	0,098	0,371	58,87	13,84	0,69	0,34	26,26
07541	0,291	0,006	0,001	0,000	0,207	0,505	57,58	1,10	0,19	0,09	41,05
07626	0,105	0,065	0,013	0,001	0,158	0,342	30,76	19,09	3,70	0,34	46,11
07728	0,148	0,030	0,015	0,008	0,025	0,226	65,39	13,34	6,69	3,46	11,11
07783	0,132	0,030	0,097	0,074	0,035	0,369	35,81	8,11	26,39	20,11	9,57
0783	0,093	0,045	0,015	0,031	0,010	0,194	47,73	23,00	7,75	16,18	5,34
07180	0,167	0,008	0,001	0,028	0,028	0,232	71,78	3,66	0,33	12,18	12,04
07199	0,440	0,046	0,056	0,001	0,091	0,635	69,37	7,31	8,84	0,12	14,37
0796	0,072	0,015	0,000	0,001	0,005	0,093	76,81	16,43	0,35	1,30	5,11
07197	0,142	0,003	0,001	0,000	0,001	0,147	96,56	2,09	0,78	0,13	0,43
07298	0,223	0,048	0,007	0,001	0,015	0,294	75,91	16,42	2,48	0,20	4,99
07332	0,152	0,013	0,001	0,017	0,019	0,202	75,30	6,40	0,72	8,23	9,35
07595	0,206	0,031	0,004	0,000	0,006	0,246	83,61	12,39	1,47	0,15	2,37
07681	0,083	0,015	0,001	0,001	0,004	0,103	80,48	14,75	0,59	0,57	3,61
07763	0,036	0,017	0,004	0,025	0,008	0,091	40,05	18,50	4,87	27,27	9,31

(TS – Trockensubstanz)

Tabelle A8: Gehalt der fünf Hauptalkaloide im Jahr 2006. (fortgesetzt auf den folgenden 5 Seiten)

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin	Gesamt	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07276I	0,261	0,052	0,001	0,201	0,132	0,647	40,28	8,07	0,22	31,02	20,41
07110	0,284	0,029	0,003	0,092	0,000	0,410	69,31	7,18	0,83	22,56	0,12
07113I	0,148	0,031	0,000	0,188	0,121	0,489	30,35	6,43	0,06	38,48	24,67
07113II	0,512	0,017	0,002	0,042	0,027	0,600	85,31	2,85	0,34	7,08	4,43
07247I	0,104	0,014	0,000	0,067	0,078	0,264	39,45	5,32	0,02	25,53	29,69
07248	0,259	0,029	0,004	0,100	0,000	0,391	66,10	7,35	0,96	25,50	0,09
07273	0,098	0,018	0,000	0,136	0,073	0,324	30,18	5,45	0,03	41,93	22,41
07274	0,195	0,039	0,001	0,205	0,132	0,573	34,12	6,80	0,20	35,86	23,02
07276II	0,387	0,020	0,021	0,064	0,117	0,610	63,48	3,25	3,51	10,51	19,25
07279	0,351	0,025	0,000	0,104	0,000	0,481	72,89	5,27	0,06	21,68	0,10
07365	0,305	0,034	0,000	0,081	0,000	0,419	72,63	8,02	0,05	19,24	0,06
07389	0,584	0,027	0,005	0,109	0,085	0,811	72,05	3,36	0,67	13,48	10,43
07390	0,296	0,030	0,002	0,083	0,002	0,413	71,56	7,26	0,58	20,05	0,54
07657	0,185	0,002	0,000	0,118	0,000	0,306	60,48	0,76	0,04	38,64	0,08
07806	0,257	0,020	0,000	0,057	0,000	0,335	76,75	6,03	0,15	17,05	0,03
07814	0,333	0,021	0,001	0,069	0,000	0,424	78,57	4,87	0,17	16,39	0,00
07249I	0,457	0,108	0,090	0,070	0,004	0,729	62,61	14,87	12,37	9,62	0,53
07249II	0,304	0,082	0,020	0,032	0,023	0,462	65,76	17,72	4,43	7,02	5,07
07418	2,258	0,043	0,008	0,000	0,226	2,534	89,09	1,69	0,31	0,00	8,91
0726	0,823	0,042	0,005	0,107	0,223	1,200	68,58	3,50	0,44	8,93	18,55
07292	0,907	0,011	0,000	0,098	0,015	1,032	87,94	1,09	0,03	9,53	1,41
07307	0,774	0,025	0,016	0,053	0,132	1,000	77,40	2,47	1,57	5,35	13,22
07314	0,346	0,011	0,007	0,000	0,038	0,402	86,04	2,81	1,64	0,00	9,50
07354	0,915	0,056	0,032	0,065	0,438	1,505	60,80	3,70	2,12	4,31	29,08
07399	0,468	0,008	0,001	0,003	0,050	0,530	88,30	1,42	0,27	0,51	9,51
07414	0,495	0,016	0,029	0,033	0,087	0,660	75,00	2,40	4,38	5,02	13,20
07487	0,989	0,179	0,025	0,282	0,170	1,644	60,15	10,90	1,50	17,13	10,31
07497	0,584	0,003	0,001	0,069	0,181	0,838	69,66	0,41	0,11	8,24	21,56
07501	0,337	0,012	0,001	0,025	0,120	0,493	68,24	2,38	0,11	5,00	24,27
07517	0,493	0,004	0,000	0,003	0,065	0,565	87,27	0,73	0,01	0,50	11,49
07518	0,639	0,012	0,001	0,061	0,079	0,792	80,75	1,47	0,08	7,71	9,99
07534	0,528	0,040	0,002	0,054	0,554	1,178	44,81	3,41	0,15	4,59	47,04
07539	1,110	0,057	0,020	0,061	0,199	1,447	76,73	3,92	1,40	4,19	13,76
07540	0,761	0,117	0,064	0,078	0,005	1,024	74,35	11,38	6,23	7,60	0,44
07574	0,304	0,096	0,198	0,001	0,000	0,600	50,71	16,08	32,96	0,23	0,01
07700	0,645	0,016	0,002	0,026	0,481	1,171	55,07	1,36	0,21	2,23	41,13
07714	0,766	0,091	0,004	0,095	0,001	0,956	80,13	9,47	0,40	9,91	0,08
07716	0,633	0,183	0,007	0,111	0,490	1,424	44,45	12,88	0,46	7,79	34,41
07731	0,195	0,010	0,000	0,008	0,057	0,270	72,32	3,55	0,15	2,81	21,17
07732	0,651	0,053	0,019	0,024	0,007	0,755	86,26	7,03	2,52	3,23	0,96
07733	0,564	0,016	0,027	0,031	0,085	0,724	77,95	2,19	3,72	4,33	11,81
07756	0,607	0,003	0,001	0,000	0,044	0,655	92,64	0,43	0,20	0,00	6,73
07789	0,618	0,004	0,000	0,063	0,313	0,997	61,91	0,36	0,02	6,30	31,40
07795	0,401	0,015	0,010	0,086	0,030	0,542	74,02	2,68	1,91	15,83	5,57
07815	0,501	0,026	0,002	0,071	0,160	0,760	65,90	3,37	0,33	9,30	21,11
07833	0,583	0,096	0,005	0,262	0,125	1,071	54,43	8,99	0,43	24,43	11,71
07837	0,588	0,005	0,001	0,035	0,017	0,646	90,94	0,78	0,13	5,46	2,70
07841	0,736	0,093	0,005	0,038	0,071	0,942	78,10	9,83	0,48	4,00	7,59
07860	0,662	0,010	0,017	0,035	0,060	0,784	84,47	1,29	2,16	4,48	7,60
07876	0,254	0,010	0,001	0,000	0,023	0,288	88,32	3,36	0,19	0,00	8,13
07879	0,211	0,013	0,001	0,000	0,056	0,280	75,24	4,66	0,28	0,00	19,82

Fortsetzung Tabelle A8

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin	Gesamt	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07892	0,244	0,027	0,004	0,000	0,047	0,322	75,84	8,54	1,11	0,00	14,51
07893	0,240	0,003	0,000	0,000	0,034	0,277	86,56	0,99	0,17	0,00	12,28
07911	0,252	0,005	0,000	0,000	0,022	0,279	90,51	1,65	0,11	0,00	7,73
07121	0,432	0,020	0,001	0,024	0,018	0,495	87,17	3,97	0,27	4,85	3,73
07188	0,222	0,009	0,000	0,096	0,036	0,363	61,08	2,39	0,06	26,41	10,05
07355	0,700	0,035	0,018	0,051	0,108	0,913	76,73	3,86	1,96	5,58	11,86
07470	0,566	0,050	0,028	0,081	0,001	0,727	77,92	6,93	3,87	11,11	0,17
07472	0,389	0,021	0,014	0,020	0,015	0,458	84,86	4,50	3,07	4,28	3,28
07674	0,445	0,003	0,000	0,029	0,001	0,480	92,74	0,72	0,10	6,12	0,31
07701	0,922	0,031	0,005	0,138	0,198	1,294	71,26	2,37	0,37	10,69	15,31
07757	1,007	0,127	0,016	0,220	0,442	1,812	55,58	6,99	0,86	12,16	24,40
07765	0,154	0,014	0,000	0,025	0,011	0,205	75,24	6,82	0,14	12,39	5,41
07774	0,668	0,028	0,062	0,000	0,000	0,758	88,07	3,74	8,19	0,00	0,00
07784	0,596	0,070	0,184	0,166	0,204	1,220	48,87	5,72	15,07	13,59	16,75
07788	0,568	0,030	0,002	0,170	0,270	1,041	54,60	2,89	0,21	16,32	25,98
07799	0,762	0,009	0,002	0,044	0,001	0,819	93,09	1,13	0,28	5,39	0,11
07852	0,746	0,074	0,015	0,044	0,199	1,077	69,26	6,88	1,38	4,04	18,43
07863	0,626	0,044	0,068	0,245	0,288	1,271	49,23	3,49	5,34	19,29	22,66
07866	0,432	0,001	0,000	0,041	0,031	0,505	85,58	0,23	0,01	8,10	6,08
07116	0,821	0,086	0,042	0,035	0,005	0,989	83,02	8,72	4,24	3,49	0,53
07780	0,607	0,036	0,032	0,000	0,206	0,882	68,84	4,13	3,69	0,00	23,34
0719	0,341	0,081	0,018	0,030	0,000	0,470	72,53	17,23	3,78	6,42	0,03
07115	0,739	0,052	0,137	0,056	0,079	1,062	69,57	4,85	12,87	5,31	7,40
07374	0,873	0,011	0,003	0,074	0,261	1,223	71,40	0,92	0,25	6,06	21,37
07719	0,586	0,062	0,148	0,010	0,000	0,806	72,75	7,70	18,33	1,22	0,00
07335	0,248	0,011	0,005	0,000	0,030	0,294	84,36	3,88	1,59	0,00	10,17
07452	0,341	0,018	0,000	0,012	0,022	0,394	86,60	4,67	0,06	3,04	5,63
07530	0,319	0,004	0,005	0,000	0,044	0,372	85,75	1,10	1,25	0,00	11,91
07656	4,094	0,028	0,002	0,101	0,008	4,233	96,72	0,67	0,04	2,39	0,18
07832	0,585	0,028	0,001	0,037	0,278	0,928	62,99	3,04	0,11	3,94	29,92
07117	0,546	0,086	0,040	0,000	0,113	0,785	69,52	10,98	5,07	0,00	14,42
07173	0,448	0,036	0,012	0,000	0,000	0,496	90,26	7,32	2,40	0,00	0,01
07207	0,711	0,076	0,242	0,014	0,010	1,052	67,57	7,22	22,97	1,33	0,91
07640	0,342	0,003	0,000	0,014	0,029	0,389	87,98	0,81	0,12	3,72	7,38
07744	0,473	0,028	0,056	0,005	0,025	0,587	80,57	4,70	9,56	0,86	4,32
0731	0,434	0,014	0,003	0,000	0,018	0,469	92,62	3,00	0,57	0,00	3,81
0733	0,379	0,004	0,000	0,000	0,025	0,408	92,94	0,92	0,12	0,00	6,02
0746	0,292	0,017	0,004	0,000	0,025	0,338	86,40	5,07	1,12	0,00	7,41
0767	0,495	0,014	0,003	0,000	0,020	0,532	93,03	2,72	0,53	0,00	3,72
0797	0,409	0,056	0,019	0,000	0,023	0,507	80,63	11,06	3,82	0,00	4,48
07104	0,636	0,029	0,029	0,002	0,025	0,721	88,17	4,06	4,06	0,26	3,44
07108	0,542	0,033	0,002	0,000	0,034	0,611	88,72	5,39	0,27	0,00	5,63
07124	0,337	0,009	0,000	0,000	0,030	0,377	89,57	2,28	0,12	0,00	8,03
07125	0,664	0,070	0,051	0,000	0,001	0,785	84,55	8,89	6,46	0,00	0,10
07132	0,625	0,040	0,008	0,000	0,012	0,685	91,33	5,78	1,11	0,00	1,78
07150	0,262	0,013	0,001	0,000	0,020	0,297	88,33	4,41	0,36	0,00	6,90
07174	0,435	0,017	0,007	0,000	0,226	0,685	63,53	2,45	1,05	0,00	32,96
07178	0,395	0,038	0,012	0,000	0,037	0,482	81,91	7,96	2,54	0,00	7,59
07264	0,637	0,041	0,091	0,000	0,017	0,786	81,05	5,21	11,62	0,00	2,12
07296	0,427	0,033	0,001	0,000	0,043	0,504	84,84	6,50	0,20	0,00	8,46

Fortsetzung Tabelle A8

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin	Gesamt	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07302	0,491	0,031	0,037	0,000	0,031	0,590	83,15	5,30	6,35	0,00	5,19
07309	0,483	0,016	0,016	0,000	0,035	0,551	87,65	2,93	2,97	0,00	6,45
07316	0,444	0,012	0,005	0,000	0,000	0,462	96,13	2,70	1,17	0,00	0,00
07329	0,394	0,004	0,000	0,000	0,080	0,478	82,33	0,80	0,10	0,00	16,77
07363	0,361	0,020	0,001	0,000	0,107	0,489	73,90	4,13	0,15	0,00	21,83
07396	0,270	0,033	0,001	0,001	0,023	0,329	82,03	10,14	0,43	0,37	7,04
07398	0,362	0,031	0,067	0,000	0,029	0,489	73,91	6,35	13,79	0,00	5,96
07415	0,559	0,035	0,014	0,065	0,039	0,712	78,50	4,86	2,03	9,18	5,44
07426	0,380	0,009	0,001	0,000	0,028	0,417	91,07	2,09	0,25	0,00	6,60
07448	0,367	0,026	0,015	0,000	0,022	0,429	85,41	6,05	3,50	0,00	5,04
07463	0,576	0,044	0,057	0,000	0,006	0,683	84,31	6,41	8,35	0,00	0,93
07465	0,434	0,020	0,007	0,000	0,023	0,484	89,60	4,18	1,45	0,00	4,77
07473	0,438	0,010	0,002	0,007	0,109	0,566	77,38	1,81	0,27	1,23	19,32
07483	0,542	0,021	0,012	0,000	0,078	0,653	83,01	3,24	1,81	0,00	11,94
07490	0,283	0,035	0,010	0,002	0,048	0,377	75,01	9,28	2,59	0,47	12,66
07498	0,494	0,024	0,002	0,007	0,026	0,553	89,25	4,30	0,40	1,30	4,74
07500	0,551	0,030	0,015	0,000	0,120	0,716	76,96	4,24	2,05	0,00	16,74
07519	0,251	0,009	0,000	0,000	0,017	0,277	90,54	3,16	0,06	0,00	6,24
07535	0,470	0,050	0,094	0,027	0,004	0,644	72,94	7,75	14,63	4,12	0,56
07542	0,305	0,007	0,000	0,005	0,015	0,332	91,76	2,11	0,10	1,47	4,55
07544	0,395	0,029	0,005	0,000	0,000	0,429	92,02	6,85	1,09	0,00	0,03
07548	0,499	0,022	0,002	0,000	0,021	0,544	91,72	4,05	0,44	0,00	3,78
07549	0,504	0,035	0,019	0,000	0,000	0,558	90,41	6,25	3,34	0,00	0,00
07554	0,475	0,047	0,003	0,000	0,027	0,551	86,19	8,48	0,47	0,00	4,86
07575	0,712	0,076	0,006	0,000	0,049	0,843	84,45	9,06	0,69	0,00	5,80
07597	0,413	0,013	0,003	0,000	0,039	0,468	88,17	2,74	0,72	0,00	8,36
07604	0,564	0,036	0,019	0,002	0,040	0,661	85,30	5,50	2,87	0,32	6,01
07680	0,657	0,028	0,003	0,068	0,664	1,420	46,30	1,99	0,18	4,76	46,77
07692	0,956	0,105	0,082	0,005	0,001	1,149	83,19	9,18	7,14	0,42	0,07
07697	0,546	0,035	0,030	0,000	0,039	0,649	84,16	5,32	4,58	0,00	5,93
07710	0,568	0,036	0,011	0,025	0,019	0,658	86,30	5,49	1,62	3,73	2,86
07720	0,589	0,040	0,013	0,099	0,288	1,030	57,24	3,89	1,28	9,61	27,98
07737	0,580	0,048	0,171	0,014	0,007	0,819	70,77	5,87	20,83	1,65	0,87
07751	0,191	0,019	0,001	0,051	0,082	0,343	55,70	5,44	0,23	14,76	23,88
07776	0,288	0,005	0,003	0,000	0,028	0,323	89,00	1,64	0,83	0,00	8,53
07782	0,698	0,142	0,133	0,188	0,295	1,456	47,96	9,73	9,14	12,91	20,26
07791	0,392	0,008	0,006	0,000	0,019	0,425	92,24	1,98	1,35	0,00	4,43
07805	0,288	0,015	0,001	0,000	0,031	0,333	86,26	4,37	0,20	0,00	9,17
07817	0,536	0,037	0,002	0,082	0,349	1,006	53,24	3,71	0,23	8,14	34,68
07826	0,523	0,062	0,015	0,067	0,289	0,956	54,71	6,44	1,61	7,00	30,23
07844	0,431	0,012	0,003	0,002	0,135	0,583	73,97	2,02	0,45	0,39	23,16
07845	0,538	0,014	0,007	0,002	0,056	0,618	87,17	2,34	1,07	0,28	9,13
07847	0,344	0,018	0,017	0,000	0,107	0,486	70,81	3,73	3,46	0,00	22,00
07848	0,232	0,015	0,002	0,219	0,019	0,486	47,72	3,02	0,40	45,04	3,82
07854	0,449	0,027	0,007	0,040	0,033	0,556	80,68	4,82	1,26	7,23	6,01
07881	0,218	0,019	0,002	0,000	0,030	0,269	81,02	7,06	0,72	0,00	11,20
07886	0,439	0,020	0,003	0,014	0,046	0,522	84,06	3,90	0,67	2,63	8,74
07888	0,357	0,009	0,001	0,002	0,014	0,383	93,23	2,25	0,19	0,56	3,76
07902	0,405	0,032	0,005	0,005	0,029	0,477	85,02	6,71	1,15	1,02	6,10
07913	0,251	0,002	0,000	0,008	0,015	0,276	90,96	0,72	0,08	2,90	5,34

Fortsetzung Tabelle A8

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin	Gesamt	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07137	0,304	0,008	0,000	0,000	0,029	0,341	89,17	2,25	0,08	0,00	8,51
07144	0,865	0,071	0,022	0,002	0,047	1,007	85,87	7,09	2,20	0,20	4,63
07179	0,317	0,000	0,000	0,000	0,034	0,352	90,11	0,09	0,08	0,00	9,73
07191	0,341	0,002	0,003	0,000	0,057	0,404	84,46	0,57	0,76	0,00	14,21
07315	0,577	0,082	0,153	0,003	0,045	0,860	67,09	9,58	17,74	0,39	5,20
07317	0,264	0,074	0,059	0,000	0,026	0,423	62,36	17,53	13,93	0,00	6,19
07364	0,386	0,067	0,012	0,000	0,021	0,487	79,39	13,76	2,45	0,00	4,41
07368	0,467	0,063	0,023	0,013	0,019	0,584	79,87	10,84	3,93	2,18	3,18
07397	0,271	0,024	0,013	0,001	0,012	0,322	84,13	7,54	4,16	0,34	3,83
07416	0,630	0,102	0,037	0,086	0,012	0,867	72,72	11,72	4,27	9,95	1,34
07449	0,191	0,061	0,003	0,000	0,002	0,257	74,41	23,62	1,13	0,00	0,85
07464	0,461	0,038	0,015	0,000	0,034	0,548	84,03	6,86	2,82	0,00	6,29
07489	0,281	0,037	0,032	0,000	0,024	0,374	75,15	10,01	8,52	0,00	6,32
07499	0,229	0,001	0,000	0,000	0,021	0,251	91,31	0,40	0,09	0,00	8,19
07503	0,406	0,082	0,077	0,000	0,000	0,565	71,89	14,45	13,67	0,00	0,00
07578	0,290	0,007	0,000	0,000	0,015	0,312	92,95	2,20	0,08	0,00	4,78
07583	0,493	0,066	0,041	0,000	0,024	0,625	78,93	10,61	6,61	0,00	3,84
07596	0,529	0,023	0,006	0,000	0,030	0,588	89,96	3,91	1,07	0,00	5,06
07603	0,555	0,063	0,051	0,001	0,002	0,673	82,54	9,34	7,57	0,18	0,37
07693	0,280	0,006	0,000	0,163	0,017	0,466	59,98	1,37	0,04	35,04	3,57
07707	0,585	0,048	0,039	0,068	0,021	0,762	76,83	6,32	5,14	8,99	2,72
07708	0,189	0,016	0,004	0,000	0,020	0,229	82,53	6,99	1,54	0,00	8,94
07709	0,560	0,023	0,027	0,014	0,008	0,633	88,44	3,70	4,32	2,21	1,33
07722	0,559	0,028	0,018	0,062	0,134	0,801	69,77	3,54	2,20	7,75	16,74
07802	0,717	0,016	0,013	0,000	0,000	0,746	96,05	2,19	1,71	0,00	0,06
07803	0,669	0,016	0,017	0,000	0,000	0,702	95,28	2,29	2,42	0,00	0,01
07818	0,400	0,010	0,001	0,000	0,034	0,444	90,12	2,16	0,16	0,00	7,56
07840	0,355	0,033	0,002	0,047	0,200	0,637	55,74	5,16	0,33	7,31	31,45
07846	0,417	0,064	0,043	0,000	0,026	0,550	75,79	11,65	7,87	0,00	4,69
07856	0,357	0,023	0,009	0,000	0,005	0,394	90,58	5,74	2,40	0,00	1,27
07340	0,640	0,060	0,117	0,016	0,007	0,839	76,22	7,14	13,94	1,85	0,85
07638	0,296	0,011	0,004	0,014	0,025	0,350	84,69	3,03	1,21	4,01	7,06
07639	0,288	0,001	0,000	0,043	0,048	0,380	75,70	0,18	0,11	11,30	12,71
07645	0,327	0,011	0,001	0,085	0,126	0,549	59,50	1,99	0,18	15,43	22,90
07730	0,247	0,006	0,000	0,000	0,018	0,271	91,12	2,28	0,07	0,00	6,53
07177	0,430	0,015	0,007	0,000	0,022	0,474	90,72	3,18	1,56	0,00	4,54
07272	0,170	0,004	0,000	0,048	0,037	0,259	65,58	1,53	0,02	18,68	14,20
0725	0,449	0,009	0,001	0,025	0,063	0,548	81,99	1,67	0,27	4,53	11,54
07118	0,408	0,004	0,000	0,066	0,043	0,521	78,36	0,69	0,04	12,72	8,19
07198I	0,232	0,010	0,000	0,013	0,060	0,315	73,49	3,17	0,15	4,28	18,91
07198II	0,614	0,011	0,001	0,006	0,013	0,645	95,20	1,74	0,11	0,93	2,02
07356	0,546	0,015	0,002	0,012	0,209	0,785	69,62	1,89	0,25	1,55	26,70
07469	0,251	0,007	0,002	0,000	0,015	0,276	90,95	2,72	0,73	0,00	5,60
07471	0,682	0,021	0,003	0,034	0,348	1,088	62,66	1,94	0,26	3,12	32,01
07569	0,787	0,033	0,012	0,043	0,507	1,382	56,94	2,41	0,88	3,08	36,69
07641	0,188	0,003	0,000	0,030	0,027	0,249	75,69	1,28	0,03	11,97	11,03
07677	0,454	0,012	0,003	0,027	0,056	0,553	82,22	2,22	0,50	4,94	10,12
07718	0,326	0,015	0,002	0,129	0,037	0,510	64,03	2,91	0,48	25,24	7,34
0766	0,453	0,004	0,001	0,000	0,000	0,458	98,95	0,87	0,14	0,00	0,04
0774	0,421	0,027	0,004	0,000	0,022	0,475	88,69	5,76	0,85	0,00	4,71

Fortsetzung Tabelle A8

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin	Gesamt	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
07297	0,392	0,010	0,001	0,000	0,053	0,455	86,13	2,14	0,18	0,00	11,55
07306	0,362	0,011	0,000	0,000	0,012	0,385	93,81	2,95	0,11	0,00	3,13
07311	0,433	0,044	0,029	0,000	0,010	0,515	84,03	8,50	5,55	0,00	1,93
07343	0,452	0,022	0,028	0,000	0,022	0,524	86,16	4,20	5,36	0,00	4,28
07400	0,354	0,015	0,070	0,003	0,029	0,470	75,22	3,20	14,84	0,53	6,20
07451	0,537	0,028	0,038	0,000	0,011	0,614	87,45	4,53	6,23	0,00	1,78
07505I	0,443	0,049	0,042	0,001	0,185	0,720	61,52	6,82	5,84	0,08	25,74
07513	0,446	0,008	0,000	0,018	0,029	0,501	88,88	1,57	0,06	3,62	5,87
07577	0,145	0,005	0,000	0,000	0,010	0,161	90,03	3,29	0,19	0,00	6,49
07582	0,262	0,019	0,001	0,000	0,016	0,298	87,93	6,22	0,41	0,00	5,44
07585	0,259	0,006	0,004	0,004	0,009	0,282	91,74	2,23	1,48	1,48	3,06
07594	0,538	0,035	0,013	0,044	0,108	0,738	72,91	4,78	1,73	5,99	14,58
07606	0,298	0,013	0,000	0,000	0,070	0,381	78,18	3,30	0,06	0,00	18,45
07706	0,372	0,079	0,011	0,000	0,026	0,487	76,35	16,23	2,17	0,00	5,25
07738	0,341	0,050	0,002	0,000	0,197	0,590	57,89	8,46	0,31	0,00	33,34
07759	0,427	0,041	0,014	0,075	0,120	0,676	63,08	6,07	2,03	11,07	17,74
07810	0,330	0,014	0,000	0,000	0,026	0,370	89,16	3,80	0,07	0,00	6,97
07819	0,275	0,031	0,004	0,000	0,028	0,338	81,31	9,25	1,27	0,00	8,17
07568	0,253	0,004	0,000	0,000	0,001	0,259	97,66	1,71	0,16	0,00	0,46
07642	0,339	0,024	0,013	0,000	0,000	0,377	90,17	6,30	3,53	0,00	0,00
07643	0,417	0,030	0,006	0,041	0,222	0,717	58,26	4,22	0,83	5,74	30,95
07644	0,517	0,002	0,001	0,000	0,049	0,568	90,88	0,36	0,22	0,00	8,54
07653	0,325	0,011	0,000	0,006	0,021	0,364	89,42	2,90	0,05	1,77	5,86
07654	0,224	0,001	0,000	0,023	0,048	0,296	75,59	0,29	0,05	7,94	16,14
07767	0,569	0,032	0,026	0,137	0,175	0,938	60,59	3,39	2,73	14,64	18,65
07484	0,644	0,026	0,042	0,037	0,011	0,761	84,68	3,44	5,55	4,87	1,47
0787	0,362	0,041	0,020	0,006	0,081	0,508	71,11	7,98	3,85	1,13	15,93
0788	0,282	0,025	0,003	0,040	0,013	0,363	77,68	6,86	0,88	10,89	3,68
07166	0,350	0,052	0,002	0,062	0,055	0,521	67,20	9,92	0,35	11,95	10,57
07359	0,580	0,029	0,076	0,065	0,003	0,753	77,07	3,79	10,04	8,66	0,43
07475	0,594	0,020	0,002	0,036	0,081	0,733	80,99	2,78	0,32	4,88	11,04
07496	0,371	0,012	0,009	0,081	0,138	0,611	60,69	1,98	1,54	13,22	22,57
07512	0,763	0,025	0,022	0,099	0,058	0,967	78,97	2,57	2,23	10,27	5,97
07536	0,622	0,005	0,001	0,043	0,044	0,715	87,00	0,72	0,15	6,02	6,11
07678	0,401	0,086	0,023	0,026	0,026	0,563	71,34	15,27	4,12	4,65	4,62
07778	0,942	0,013	0,001	0,006	0,106	1,068	88,19	1,25	0,06	0,56	9,94
07807	0,324	0,024	0,001	0,001	0,056	0,406	79,95	5,86	0,24	0,13	13,82
07336	0,168	0,016	0,000	0,000	0,018	0,201	83,25	7,80	0,05	0,00	8,90
07781	1,808	0,170	0,294	0,015	0,013	2,300	78,61	7,41	12,79	0,64	0,55
07107	0,353	0,010	0,001	0,057	0,044	0,465	75,92	2,07	0,17	12,29	9,55
07162	0,506	0,032	0,051	0,000	0,000	0,590	85,87	5,43	8,70	0,00	0,00
07514	0,918	0,015	0,001	0,081	0,032	1,047	87,70	1,47	0,08	7,71	3,04
07648	0,422	0,044	0,008	0,128	0,292	0,894	47,22	4,89	0,93	14,30	32,67
07736	0,614	0,163	0,030	0,242	0,156	1,206	50,90	13,55	2,52	20,10	12,94
07742	0,577	0,011	0,007	0,149	0,158	0,903	63,91	1,26	0,79	16,54	17,50
07764	0,353	0,019	0,001	0,060	0,107	0,540	65,43	3,60	0,13	11,08	19,75
07785	0,437	0,047	0,240	0,128	0,134	0,986	44,33	4,73	24,36	12,97	13,61
07816	0,773	0,272	0,104	0,084	0,196	1,430	54,07	19,01	7,30	5,89	13,74
07834	0,868	0,042	0,007	0,202	0,197	1,316	65,96	3,19	0,51	15,37	14,96
0777	0,220	0,042	0,002	0,032	0,032	0,328	66,93	12,71	0,70	9,84	9,82

Fortsetzung Tabelle A8

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin	Gesamt	Morphin	Codein	Thebain	Papaverin	Noscapin
0781	0,393	0,036	0,005	0,054	0,103	0,592	66,38	6,07	0,92	9,18	17,45
0782	0,220	0,066	0,048	0,067	0,045	0,446	49,32	14,77	10,69	15,09	10,13
07152	0,275	0,117	0,014	0,057	0,057	0,520	52,97	22,46	2,60	10,92	11,05
07155	0,357	0,198	0,068	0,000	0,108	0,730	48,82	27,17	9,27	0,00	14,74
07156	0,412	0,067	0,029	0,059	0,048	0,615	66,97	10,91	4,72	9,59	7,80
07169	0,186	0,115	0,005	0,047	0,045	0,398	46,63	28,98	1,27	11,79	11,33
07194	0,465	0,022	0,002	0,238	0,032	0,759	61,30	2,91	0,25	31,35	4,18
07218	0,198	0,077	0,003	0,116	0,023	0,417	47,51	18,49	0,69	27,72	5,59
07346	0,562	0,065	0,005	0,003	0,144	0,779	72,16	8,34	0,63	0,40	18,47
07651	0,543	0,035	0,079	0,081	0,209	0,947	57,35	3,69	8,37	8,56	22,03
07769	0,384	0,017	0,006	0,000	0,000	0,407	94,44	4,08	1,49	0,00	0,00
07786	0,594	0,139	0,163	0,137	0,266	1,298	45,73	10,69	12,55	10,57	20,47
0785	0,206	0,008	0,000	0,000	0,014	0,229	89,99	3,67	0,16	0,00	6,17
0789	0,166	0,001	0,000	0,000	0,012	0,180	92,49	0,82	0,17	0,00	6,53
0792	0,584	0,039	0,033	0,000	0,057	0,713	81,86	5,50	4,63	0,00	8,01
07163	0,292	0,032	0,001	0,038	0,048	0,411	71,03	7,78	0,16	9,24	11,79
07164	0,532	0,027	0,000	0,000	0,051	0,610	87,24	4,38	0,06	0,00	8,32
07165	0,340	0,038	0,001	0,061	0,073	0,514	66,23	7,39	0,26	11,93	14,19
07183	0,305	0,086	0,008	0,042	0,048	0,490	62,22	17,65	1,67	8,67	9,79
07185	0,483	0,006	0,006	0,000	0,006	0,501	96,31	1,19	1,20	0,00	1,29
07190	0,480	0,027	0,025	0,000	0,074	0,605	79,22	4,42	4,13	0,00	12,23
07289	0,342	0,015	0,001	0,000	0,031	0,389	87,93	3,98	0,19	0,00	7,90
07333	0,213	0,009	0,002	0,000	0,039	0,264	80,99	3,43	0,81	0,00	14,77
07345	0,305	0,061	0,001	0,036	0,034	0,437	69,73	13,88	0,33	8,23	7,84
07401	0,336	0,019	0,000	0,000	0,022	0,378	88,95	5,12	0,05	0,00	5,88
07576	0,561	0,021	0,002	0,000	0,033	0,618	90,85	3,35	0,40	0,00	5,40
07699	0,322	0,022	0,002	0,000	0,023	0,370	87,21	5,84	0,67	0,00	6,28
07154	0,297	0,001	0,001	0,082	0,034	0,415	71,58	0,31	0,17	19,75	8,18
07161	0,265	0,003	0,000	0,038	0,020	0,326	81,32	0,81	0,10	11,60	6,17
07485	0,577	0,027	0,018	0,018	0,092	0,732	78,81	3,62	2,50	2,48	12,59
0763	0,364	0,071	0,002	0,000	0,047	0,484	75,29	14,76	0,32	0,00	9,63
0795	0,435	0,053	0,028	0,000	0,158	0,675	64,50	7,90	4,14	0,00	23,46
07462	0,578	0,050	0,026	0,000	0,063	0,718	80,52	7,00	3,66	0,00	8,82
07541	0,436	0,022	0,003	0,000	0,406	0,867	50,26	2,59	0,30	0,00	46,86
07626	0,234	0,171	0,098	0,000	0,257	0,761	30,82	22,43	12,94	0,00	33,81
07728	0,304	0,038	0,010	0,000	0,063	0,415	73,37	9,11	2,42	0,00	15,09
07783	0,387	0,035	0,248	0,169	0,174	1,013	38,20	3,47	24,45	16,70	17,17
0783	0,371	0,062	0,027	0,000	0,111	0,571	65,01	10,90	4,64	0,00	19,45
07160	0,416	0,044	0,002	0,048	0,064	0,574	72,54	7,70	0,28	8,34	11,14
07180	0,244	0,008	0,001	0,041	0,055	0,350	69,88	2,29	0,34	11,74	15,75
07199	0,459	0,034	0,024	0,000	0,082	0,598	76,65	5,63	3,95	0,00	13,77
0796	0,157	0,028	0,001	0,000	0,014	0,200	78,62	14,05	0,36	0,00	6,97
07197	0,458	0,022	0,014	0,000	0,001	0,495	92,45	4,53	2,74	0,00	0,28
07298	0,369	0,049	0,005	0,001	0,029	0,453	81,49	10,88	1,08	0,11	6,44
07332	0,367	0,019	0,007	0,013	0,033	0,439	83,56	4,32	1,57	2,94	7,61
07595	0,392	0,012	0,000	0,000	0,013	0,417	93,95	2,84	0,01	0,00	3,20
07681	0,199	0,026	0,000	0,000	0,021	0,245	81,00	10,44	0,14	0,00	8,42
07763	0,327	0,095	0,009	0,066	0,159	0,656	49,85	14,42	1,35	10,12	24,26

(TS – Trockensubstanz)

Tabelle A9: Gehalt der fünf Hauptalkaloide im Jahr 2007.

ID	Alkaloidgehalt (% TS)					Alkaloidgehalt in % am Gesamtalkaloidgehalt					
	Codein	Morphin	Noscapin	Papaverin	Thebain	Gesamt	Codein	Morphin	Noscapin	Papaverin	Thebain
0726	0,021	0,257	0,104	0,132	0,010	0,524	4,08	49,02	19,85	25,14	1,91
0795	0,047	0,266	0,121	0,003	0,030	0,468	10,07	56,93	25,84	0,67	6,48
0796	0,071	0,125	0,027	0,003	0,010	0,237	30,04	52,80	11,32	1,46	4,38
0797	0,127	0,352	0,104	0,256	0,078	0,918	13,80	38,39	11,35	27,92	8,54
07144	0,101	0,844	0,026	0,008	0,038	1,017	9,97	82,98	2,54	0,80	3,70
07162	0,087	0,223	0,000	0,003	0,132	0,445	19,51	50,20	0,02	0,61	29,66
07166	0,015	0,220	0,048	0,093	0,001	0,377	3,92	58,39	12,84	24,63	0,23
07183	0,038	0,294	0,106	0,141	0,013	0,593	6,46	49,60	17,93	23,79	2,22
07218	0,051	0,216	0,049	0,253	0,001	0,570	8,97	37,90	8,60	44,31	0,23
07248	0,015	0,238	0,000	0,174	0,000	0,428	3,58	55,68	0,00	40,68	0,06
07273	0,039	0,057	0,090	0,243	0,000	0,429	9,16	13,35	20,97	56,50	0,03
07292	0,121	1,355	0,035	0,270	0,002	1,784	6,76	76,00	1,97	15,15	0,12
07298	0,024	0,362	0,038	0,000	0,001	0,426	5,66	85,10	9,00	0,09	0,15
07390	0,045	0,513	0,009	0,199	0,005	0,771	5,87	66,51	1,15	25,80	0,66
07418	0,036	1,098	0,156	0,007	0,010	1,306	2,77	84,01	11,94	0,55	0,73
07484	0,061	0,252	0,051	0,062	0,040	0,466	13,12	54,05	10,93	13,39	8,50
07514	0,067	0,669	0,036	0,202	0,016	0,989	6,78	67,65	3,62	20,38	1,57
07574	0,067	0,264	0,005	0,002	0,030	0,367	18,14	71,88	1,33	0,45	8,19
07577	0,040	0,145	0,012	0,056	0,014	0,267	14,87	54,54	4,52	20,87	5,16
07585	0,012	0,269	0,013	0,040	0,004	0,338	3,64	79,53	3,73	11,84	1,26
07656	0,010	3,954	0,051	0,178	0,001	4,194	0,24	94,27	1,22	4,24	0,02
07680	0,090	0,282	0,664	0,110	0,016	1,160	7,72	24,27	57,20	9,46	1,35
07692	0,164	0,558	0,002	0,008	0,257	0,989	16,54	56,48	0,17	0,76	26,05
07701	0,042	1,094	0,361	0,361	0,017	1,875	2,23	58,35	19,27	19,24	0,91
07714	0,283	0,876	0,003	0,278	0,057	1,501	18,84	58,37	0,19	18,53	3,81
07720	0,019	0,306	0,099	0,168	0,008	0,601	3,11	51,01	16,54	28,04	1,31
07730	0,053	0,150	0,013	0,000	0,007	0,224	23,67	67,09	5,89	0,19	3,14
07731	0,024	0,342	0,060	0,010	0,002	0,439	5,56	77,93	13,69	2,39	0,44
07765	0,034	0,328	0,107	0,126	0,013	0,610	5,59	53,87	17,53	20,64	2,06
07785	0,065	0,503	0,132	0,245	0,072	1,018	6,39	49,45	12,97	24,10	7,09
07833	0,093	0,225	0,025	0,046	0,051	0,441	21,18	51,11	5,66	10,54	11,52
07848	0,028	0,180	0,008	0,327	0,006	0,549	5,08	32,74	1,43	59,64	1,11
07879	0,033	0,150	0,021	0,007	0,007	0,218	15,03	68,84	9,63	3,23	3,25
07881	0,074	0,129	0,023	0,002	0,011	0,239	30,82	53,96	9,62	0,82	4,77
07911	0,028	0,367	0,034	0,019	0,003	0,450	6,18	81,43	7,59	4,15	0,65
07247I	0,022	0,212	0,101	0,155	0,000	0,490	4,53	43,19	20,62	31,61	0,06
07249I	0,100	0,310	0,016	0,172	0,041	0,638	15,60	48,60	2,52	26,91	6,37
07249II	0,169	0,274	0,002	0,049	0,060	0,554	30,49	49,55	0,28	8,90	10,78
07113I	0,045	0,135	0,052	0,204	0,000	0,437	10,30	30,99	11,89	46,62	0,07
07794	0,006	0,095	0,007	0,003	0,001	0,113	5,33	84,66	6,44	2,80	0,76
071038	0,014	0,270	0,139	0,056	0,003	0,482	2,98	56,04	28,88	11,57	0,53
071039	0,004	0,203	0,138	0,079	0,000	0,423	0,89	47,92	32,52	18,57	0,09
071040	0,018	0,301	0,102	0,112	0,001	0,533	3,32	56,37	19,15	20,98	0,17
0714103	0,035	0,486	0,295	0,027	0,015	0,858	4,11	56,63	34,35	3,15	1,75

(TS – Trockensubstanz)

Tabelle A10: 1/0-Matrix der verwandten Arten zu *Papaver somniferum* L. (Fortgesetzt auf den folgenden vier Seiten.)

Akzession	Fragmente										
185a?	0001000101	0100100101	0011000010	0100010000	1000000111	0000000101	0010001000	1000010001	0101000100	1100000011	
185b?	0001000101	0100100101	0011000010	0100010000	1000000111	0000000101	0010001000	1000010001	0101000100	1100000011	
187a?	0010000000	0011001001	1110101001	0000000101	0100010010	0000101001	0000000100	0010010000	0000000000	0001000110	
187b?	0010000000	0011001001	1110101001	0000000101	0000010010	0000101001	0000000100	0010010000	0000000000	0001000110	
210aH	100101010000	1000010010	0101000100	0101000010	1010010111	0000010000	1000011010	0101001000	1000000100	0000001000	
210bH	100101010000	1000010010	0111001000	0101000010	1010010111	0000010000	1000011010	0101001000	1000000100	0000001000	
211a?	00100000010	1001001000	0000000100	0000001001	1000001001	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
211b?	00100000010	1001001000	0000000100	0000001001	1000001001	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
213a?	00100000010	1001001000	0000000100	0000001001	1000001001	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
213b?	00100000010	1001001000	0000000100	0000001001	1000001001	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
222aMO	0100100000	1010000000	0000010000	0100000011	1100110100	0010010001	0100000000	0000000100	1101110010	0000001000	
222bMO	0100100000	1010000000	0000010000	0100000011	1100110100	0010010001	0100000000	0000000100	1101110010	0000001000	
259aD	0010000001	0100100101	0010000010	0101000000	1000000111	0000000101	0001001000	0010000000	0100000100	0100000010	
259bD	0010000001	0100100101	0010000010	0101000000	1000000111	0000000101	0001001000	0010000000	0100000100	0100000010	
266aAU	1001000011	0100000010	0001010001	0000000000	1000001001	0000000101	0000000100	0100001010	0100000100	0000000000	
267aAU	1001000011	0100000010	0001010001	0000000000	1000001001	0000000101	0000000100	0100000010	0100000100	0000000000	
267bAU	1001000011	0100000010	0001010001	0000000000	1000001001	0000000101	0000000100	0100000010	0100000100	0000000000	
268aSU	0100100000	1010000000	0001010000	0100000011	1100110100	0010010001	0100000000	0000000100	1101110010	0000001000	
268bSU	0100100000	1010000000	0001010000	0100000011	1100110100	0010010001	0100000000	0000000100	1101110010	0000001000	
362aPL	0001000101	0100100101	0011000010	0100010000	1000000111	0000000101	0001001000	0010000000	0100000100	0100000010	
362bPL	0001000101	0100100101	0011000010	0100010000	1000000111	0000000101	0010001000	0010000000	0100000100	0100000010	
368aE	0010000001	0100100101	0010000010	0101000000	1000000111	0000000101	0001001000	0010000000	0100000100	0100000010	
368bE	0010000001	0101001001	0010000010	0101000000	1000000111	0000000101	0001001000	0010000000	0100000100	0100000010	
375aFIN	0100100000	1010000000	0001010000	0100000011	1100110100	0010010001	0100000000	0100000100	1101110100	0000010000	
375bFIN	0100100000	1010000000	0000010000	0100000011	1100110100	0010010001	0100000000	0100000100	1101110100	0000010000	
542aRO	0001000101	0100100101	0011000010	0100000000	1000000111	0000000101	0010001000	0000010001	0100000100	1100000011	
542bRO	0001000101	0100100101	0011000010	0100000000	1000000111	0000000101	0010001000	0000010001	0100000100	1100000011	
546aNL	0000000100	0010111000	0000000100	0000000000	0100000000	0010000001	0000100000	0000011000	0010000000	0000000100	
546bNL	0000000100	0010111000	0000000100	0000000000	0100000000	0010000001	0000100000	0000011000	0010000000	0000000100	
549bNL	0100100000	1010000000	0101010000	0100000001	1100110110	0010010001	0100000000	0000000100	1100010010	0000000100	
645aNL	0000000010	0100000100	0000000100	0000000000	1000000001	0000000010	1000001010	0000000000	0000000100	0100100000	
645bNL	0000000010	0100000100	0000000100	0000000000	1000000001	0000000010	1000001010	0000000000	0000000100	0100100000	
651aNL	0010000010	1000000100	0000000100	0000000001	1000001010	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
651bNL	0010000010	1000000100	0000000100	0000000001	1000001010	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
652aNL	1000000000	1100000000	0001001010	0000000000	0100000000	0000000010	1000000000	0000010001	0100000100	0000000110	
653aNL	0010000010	1000000100	0000000100	0000000001	1000001010	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
653bNL	0010000010	1000000100	0000000100	0000000001	1000001010	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
655aKS	0100100000	1010000000	0101010000	0100000001	1100110110	0010010001	0100000000	0000000110	1100010010	0000000100	
655bKS	0100100000	1010000000	0101010000	0100000001	1100110110	0010010001	0100000000	0000000100	1100010010	0100000100	
667aNL	0010010001	0110101001	0000000010	1010100000	1010010111	0000000100	0011111100	0000000000	0000000100	1100000000	
667biNL	0010010001	0110101001	0000000010	1011100000	1010010111	0000000100	0011111100	0000000000	0000000100	1100000000	
667biiNL	0010010001	0110101001	0000000010	1011100000	1010010111	0000000100	0011111100	0000000000	0000000100	1100000000	
669aD	0010000100	1000000100	0010101010	0001010000	1000000011	0000001000	1010001001	0000000000	0100000100	0000000000	
670aNL	100101010000	1000010011	0111001000	0100000010	1010010111	0000010000	1000011010	0101001000	1010001100	0000011000	
670bNL	100101010000	1000010011	0111001000	0100000010	1010010111	0000010000	1000011010	0101001000	1010001100	0000011000	
684aTJ	0000000100	0010111000	0000000100	0000000000	0100000000	0010000001	0000100000	0000011000	0010000000	0000000100	
684bTJ	0000000100	0010111000	0000000100	0000000000	0100000000	0010000001	0000100000	0000011000	0010000000	0000000100	
729aAU	100101010000	1000010010	0111001000	0101000010	1010010111	0000010000	1001010101	0101001000	1010001100	0000011000	
729bAU	100101010000	1000010010	0101001000	0101000010	1010010111	0000010000	1001010101	0101001000	1000001100	0000001000	
754aD	0001010010	0101001010	0111001000	0001000000	1010010110	0011010000	1011011010	0101001000	1000001000	0000001000	
754bD	0001010010	0101001010	0111001000	0001000000	1010010110	0011010000	1011011010	0101001000	1000001000	0000001000	
831aT	0010000001	1000000100	0000000100	0000010001	1000001001	0000000010	1000001000	0000000101	0100001100	0100000000	
832aIR	0001010010	0101001010	0111001000	0001000000	1010010110	0011010000	1011011010	0101001000	1000001000	0000001000	
832bIR	0001010010	0101001010	0111001000	0001000000	1010010110	0011010000	1011011010	0101001000	1000001000	0000001000	
ID07911aA	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100010	0011100101	0110000000	
ID07911biA	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100010	0011100101	0110000000	
ID07911biiA	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100010	0011100101	0110000000	
186Aa?	0000010001	0110101001	0000000010	1010100000	1010010111	0000000100	0011111100	0000000000	0000000100	1100000000	
186Ab?	0000010001	0110101001	0000000010	1010100000	1010010111	0000000100	0011111100	0000000000	0000000100	1100000000	
186Ba?	0010010001	0110101001	0000000010	1010100000	1010010111	0000000100	0011111100	0000000000	0000000100	1100000000	
ID07110?	1001000001	0101001010	0001100010	0000011000	1001010111	1100101100	1011001000	0010110011	0011000100	1110001000	
ID07173RO	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100100	0110000000	
ID07218JA	1001000001	0100101010	0001100010	0001010001	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100101	0110010000	
ID07374?	1001000001	0100101010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100100	0110010000	
ID07418E	1001000001	0101001010	0001100010	0001010011	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100100	0110000000	
ID07462SV	1001000001	0100101010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100100	0110000000	
ID07484SU	1001000001	0100001010	0001100010	0001010011	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100100	0110000000	
ID07485SU	1001000001	0100101010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100100	0110010000	
ID07490PL	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100010	0011100100	0110010000	
ID07501PL	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100010	0011100100	0110010000	
ID07512?	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100010	0011100100	0110000000	
ID07513SV	1001000001	0101001010	0001100010	0001010010	1001010111	1100101100	1011001000	0010100011	0011100100	01	

Tabelle A10 Fortsetzung

Akzession	Fragmente										
185a?	0001000000	0000101000	0000000000	0000010000	0100100000	1011001101	0101101100	0101000100	0011100100	1011001010	1011001010
185b?	0001000000	0000101000	0000000000	0000010000	0100100000	1011001101	0101101100	0101000100	0011100100	1011001010	1011001010
187a?	0001010000	0000000000	0000000000	0000001000	0001011000	0010110010	1001100100	1100101000	0001101010	0000000001	0000000001
187b?	0001010000	0000000000	0000000000	0000001000	0001011000	0010110010	1001100100	1100101000	0000101010	0000000001	0000000001
210aH	0001100000	1000010000	1000010101	0000001000	0010110110	0010001111	1001111001	1100000100	0010100110	1100100100	1100100100
210bH	0001100000	1000010000	1000010101	0000001000	0010110110	0010001111	1001111001	1100000100	0010100110	1100100100	1100100100
211a?	1001010000	0000000000	1001000000	0001000001	0011110000	1010000000	1000011000	0001000010	1011100010	1000001011	1000001011
211b?	1001010000	0000000000	1001000000	0001000001	0011110001	1010000000	1000011000	0001000010	1011100010	1000001011	1000001011
213a?	1001010000	0000000000	1001000000	0001000001	0011110000	1010001000	1000011000	0001000000	1011100010	1000001011	1000001011
213b?	1001010000	0000000000	1001000000	0001000001	0011110001	1010000000	1000011000	0001000010	1011100010	1000001011	1000001011
222aMO	0011001010	0001010010	0001100000	1000000100	1000111010	0001001101	1011101001	0000101000	0000101010	0000010001	0000010001
222bMO	0011001010	0001010010	0001100000	1000000100	1000111010	0001001101	1011101001	0000101000	0000101010	0010001001	0010001001
259aD	0101000000	0100000001	1000000000	0000100000	0100110000	1001101000	0101110010	0101010010	0100100000	1000101010	1000101010
259bD	0101000000	0100000001	1000000000	0000100000	0100110000	1001101000	0101110010	0101010010	0100100000	1000101010	1000101010
266aAU	0000000001	0000000010	0000100000	0000000000	1000010000	0000100001	1000011010	0000000001	0001100011	0000010010	0000010010
267aAU	0000000001	0000000010	0000100000	0000000000	1000010000	0000100001	1000011010	0000000001	0001100011	0000010010	0000010010
267bAU	0000000001	0000000010	0000100000	0000000000	1000010000	0000100001	1000011010	0000000001	0001100011	0000010010	0000010010
268aSU	0011001010	0001010010	0001100000	1000000100	1000111011	0001001101	1011101001	0000101010	0000100010	0010001001	0010001001
268bSU	0011001010	0001010010	0001100000	1000000100	1000111011	0001001101	1011101001	0000101010	0000100010	0010001001	0010001001
362aPL	0001000000	0000101000	0000000000	0000010000	0100110001	0011001101	1011001100	0101000100	0111000100	1111001010	1111001010
362bPL	0001000000	0000101000	0000000000	0000010000	0100100000	1011001101	0101101100	0101000100	0011100100	1111001000	1111001000
368aE	0101000000	0100000001	1000000000	0000100000	0100110000	1001101000	0101110010	0101010010	0100100000	1000101010	1000101010
368bE	0101000000	0100000001	1000000000	0000000000	0100110000	1001101000	0101110010	0101010010	0100100000	1000101010	1000101010
375aFIN	0011001010	0001010010	0001100000	1001000100	1000111010	0001001101	1011101001	0000101000	0000101010	0010010101	0010010101
375bFIN	0011001010	0001010010	0001100000	1001000100	1000111010	0000001101	1011101001	0000101000	0000101010	0010010101	0010010101
542aRO	0001000000	0000101000	0000000000	0000010000	0100110000	1011001101	0101100100	1101000100	0011100100	1111001000	1111001000
542bRO	0001000000	0000101000	0000000000	0000010000	0100100000	1011001101	0101100100	1101000100	0011100100	1111001000	1111001000
546aNL	0001000000	0000000100	0001000010	0100000000	0100000110	0010100000	1001100100	1000001100	1100100000	0000000001	0000000001
546bNL	0001000000	0000000100	0001000010	0100000000	0100000110	0010100000	1001100100	1000001100	1100100000	0000000001	0000000001
549bNL	0001001010	0011010010	0101100000	1001000000	1000110010	0001011101	1111100001	0011001000	0001100010	0010000100	0010000100
645aNL	0001001000	0000000001	0000000000	0000000000	0000100000	1010001000	1011101000	0000000000	1100110100	1010000111	1010000111
645bNL	0001001000	0000000001	0000000000	0000000000	0000100000	1010001000	1011101000	0000000000	1100110100	1010000111	1010000111
651aNL	1001000000	0000000000	1001000000	0001000011	0011110000	1010001000	1000001000	0001000010	1011100000	1100001011	1100001011
651bNL	1001000000	0000000000	1001000000	0001000011	0011110000	1010001000	1000001000	0001000010	1011100000	1100001011	1100001011
652aNL	0001010000	0000000000	0000000000	0000000000	0000110000	0011000100	0100000001	0000000000	0001100110	0001000100	0001000100
653aNL	1001000000	0000000000	1001000000	0001000001	0011100001	1010001000	1000001001	0001000010	1011100010	1000001011	1000001011
653bNL	1001000000	0000000000	1001000000	0001000001	0011100000	1010001000	1000001001	0001000000	1011100010	1000001011	1000001011
655aKS	0001001010	0011010010	0101100000	1001000000	1000110010	0001011101	1111000001	0011001000	0000100010	0010000100	0010000100
655bKS	0001001010	0011010010	0101100000	1001000000	1000110010	0001001101	1111100001	0011001000	0000100010	0010000100	0010000100
667aNL	1101000001	0000000000	0010000000	0000000000	0010101110	0010111001	0010000001	0010000100	0100100000	0001010000	0001010000
667biNL	1101000001	0000000000	0010000000	0000000000	0010101110	0010111001	0010000001	0010000100	0100100000	0001010000	0001010000
667biiNL	1101000001	0000000000	0010000000	0000000000	0010101110	0010111001	0010000001	0010000100	0100100000	0001010000	0001010000
669aD	0001010000	0000000000	0000000000	0000000000	0101100010	1001001100	1001000001	0010101000	0101100000	1001000110	1001000110
670aNL	0001100000	1000010010	1000110101	0000001000	0010110010	0010001111	1001111001	1100000100	0010100110	1100100100	1100100100
670bNL	0001100000	1000010010	1000110101	0000001000	0010110010	0010001111	1001111001	1100000100	0010100110	1100100100	1100100100
684aTJ	0001000000	0000000100	0001000010	0100000000	0100000110	0010100000	1001100100	1000001110	1100100000	0000000001	0000000001
684bTJ	0001000000	0000000100	0001000010	0100000000	0100000110	0010100000	1001100100	1000001110	1100100000	0000000001	0000000001
729aAU	0001100000	1000010000	1000010101	0000001000	0010110110	0010001111	1001011001	1100000100	0010100110	1100100100	1100100100
729bAU	0001100000	1000010000	1000010101	0000001000	0010110110	0010001111	1001111001	1100000100	0010100110	1101100100	1101100100
754aD	0001000000	0000000000	1000011100	0000000000	0010110110	1000001111	0001011101	1100000100	0101001110	0100100100	0100100100
754bD	0001000000	0000000000	1000011100	0000000000	0010110110	1000001111	0001011101	1100000100	0101001110	0100100100	0100100100
831aT	1001000000	0000000000	1001000000	0001000001	0011101001	1010001000	1000001001	0001000000	1011100010	1100001011	1100001011
832aIR	0001000000	0000000000	1000011100	0000000000	0010110110	1000001111	0001011101	1100000100	0101001110	0101100100	0101100100
832bIR	0001000000	0000000000	1000011100	0000000000	0010110110	1000001111	0001011101	1100000100	0101001110	0101100100	0101100100
ID07911aA	0001010000	0001000000	0010001000	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010010	0101010010
ID07911biA	0001010000	0001000000	0010001000	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010010	0101010010
ID07911biiA	0001010000	0001000000	0010001000	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010010	0101010010
186Aa?	1101000001	0000000000	0010000000	0000000000	0010101110	0010101001	0010000001	0010000100	0100100000	0001010000	0001010000
186Ab?	1101000001	0000000000	0010000000	0000000000	0010101110	0010101001	0010000001	0010000100	0100100000	0001010000	0001010000
186Ba?	1101000001	0000000000	0010000000	0000000000	0010101110	0010101001	0010000001	0010000100	0100100000	0001010000	0001010000
ID07110?	0001010100	1001001000	0010001001	1010101000	1000100111	1101011010	0100110000	1100000010	0100101000	0101010100	0101010100
ID07173RO	0001010000	0000000000	0010001001	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010100	0101010100
ID07218JA	0001010000	0000000000	0010011001	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010100	0101010100
ID07374?	0001010000	0000000000	0010001001	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010100	0101010100
ID07418E	0001010000	0000000000	0000001000	0010100000	1000101011	1001001010	0101110000	1100000000	0100100000	0101000000	0101000000
ID07462SV	0001010000	0000000000	0010001001	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010010	0101010010
ID07484SU	0001010000	0000000000	0010001001	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	1100000000	0100101000	0101010010	0101010010
ID07485SU	0001010000	0000000000	0010001001	0010100000	1000101011	1001001010	0100010000	11000			

Tabelle A10 Fortsetzung

Akzession	Fragmente									
185a?	1110110010	0100011010	0100000100	1001010000	1000110011	1001110100	0000000000	0010000100	0000000010	1101001001
185b?	1110110010	0100011010	0100000100	1001010000	1000110011	1001110100	0000000000	0010000100	0000000010	1101001001
187a?	1101010010	0010011001	0000000000	1010000000	0000110000	0011000001	1001000000	1000000000	0000000000	0000000100
187b?	1100010010	0010011001	0010000000	1010000000	0000110000	0011000001	1001000000	1000000000	0000000000	0000000100
210aH	0010100100	0010110110	0010010011	0100011000	0011010010	0011010000	0011001000	0010100001	0000000010	0000000010
210bH	0010100100	0010110110	0010010011	0100011000	0011010010	0011010000	0011000100	0001010001	0000000010	0000000010
211a?	1111101000	0000000000	0110000000	1100010100	1100000000	0111010001	0000000000	0001011100	0000000000	0001100000
211b?	1111101000	0000000000	0110000000	1100010100	1100000000	0111010001	0000000000	0001011100	0000000000	0001100000
213a?	1111101000	0000000000	0110000000	1100010100	1100000000	0111010001	0000000000	0001011100	0000000000	0001100000
213b?	1111101000	0000000000	0110000000	1100010100	1100000000	0111010001	0000000000	0001011100	0000000000	0001100000
222aMO	1011000010	0001000010	0010010011	1000001000	0110100000	1011000000	1000000000	0011011101	1100010000	0000000000
222bMO	1011000010	0001000010	0010010011	1000001000	0110100000	1011000000	1000000000	0011011101	1100010000	0000000000
259aD	1111010010	1010000100	0110000110	1111000010	1000000010	1101110000	1000100100	0011000100	0100100000	0001000000
259bD	1111010010	1010000100	0110000110	1111000010	1000000010	1101110000	1000100100	0011000100	0100190000	0001000000
266aAU	0000100100	0101000000	0000001000	0101010000	0011001000	0001010010	1000000000	0000011100	0000010000	0000000000
267aAU	0000100100	0101000000	0000001000	0001010000	0011001000	0001010010	1000000000	0000011100	0010010000	0000000000
267bAU	0000100100	0101000000	0000001000	0001010000	0011001000	0001010010	1000000000	0000011100	0010010000	0000000000
268aSU	1001000010	0001000010	0010010011	1000001000	0110101000	1011000011	0011011101	1100010000	0000000000	0010000000
268bSU	1001000010	0001000010	0010010011	1000001000	0110101000	1011000011	0011011101	1100010000	0000000000	0010000000
362aPL	1110110010	0100011010	0110000000	1001010000	1000110011	1001110100	0000000000	0010000100	0000000010	1101001001
362bPL	1110110010	0000011010	0110000100	1001010000	1000110011	1001110100	0000000000	0010000100	0000000010	1101001001
368aE	1111010010	1010000100	0110000110	1111000010	1000000010	1101110000	1000100100	0011000100	0100100000	0001000000
368bE	1111010010	1010000100	0110000110	1111000010	1000000010	1101110000	1000100100	0011000100	0100100000	0001000000
375aFIN	1011000010	0001000010	1010010011	1000001000	0110100000	1011000011	0011011100	1100010000	0000000001	0010000000
375bFIN	1001000010	0001000010	1010010011	1000001000	0110100000	1011000011	0011011100	1100010000	0000000001	0010000000
542aRO	1110110010	0000011010	0110000100	1001010000	1001010000	1001110100	0000000000	0010000100	0000000010	1101001001
542bRO	1110110010	0000011010	0110000100	1001010000	1000110011	1001110100	0000000000	0010000100	0000000010	1101001001
546aNL	1011000010	1000000110	0010000010	0000000101	0010000000	1001011000	1000001010	0110000000	1000000000	0000100001
546bNL	1011000010	1000000110	0010000010	0000000101	0010000000	1001011000	1000001010	0110000000	1000000000	0000100001
549bNL	1001000010	0001000000	0010100011	1000100010	0010001000	1011000010	0011010001	0100000000	0000001000	0010100000
645aNL	0101000001	0000010000	0100000100	0100000000	0100000101	0011011000	0000000000	0001000000	0000000000	0101100000
645bNL	0101000001	0000010000	0100000100	0100000000	0100000101	0011011000	0000000000	0001000000	0000000000	0101100000
651aNL	1111100000	0000000000	0110000000	1100010100	0100000000	0111010001	0000000000	0001010000	0000000000	0001000000
651bNL	1111100000	0000000000	0110000000	1100010100	0100000000	0111010001	0000000000	0001010000	0000000000	0001000000
652aNL	0000010110	1010001001	0000000000	0000000000	0000000111	0001010010	0000010000	0000000000	0000000000	0001000000
653aNL	1111101000	0000000000	0110000000	1100010100	1100000000	0111010001	1000000000	0001010100	0000000000	0001100000
653bNL	1111101000	0000000000	0110000000	1100010100	1100000000	0111010001	1000000000	0001010100	0000000000	0001000000
655aKS	1001000010	0001000000	0010100011	1000000010	0010001000	1011000010	0011010001	0100000000	0000001000	0010100000
655bKS	1001000010	0001000000	0010100011	1000100010	0010001000	1011000010	0011010001	0000000000	0000001000	0010100000
667aNL	0000000010	0001010001	0001010001	0111001000	0001010101	1101010000	1101000000	0010010101	0001000000	0000000000
667biNL	0000000010	0001010001	0001010001	0111001000	0001010101	1101010000	1101000000	0010010101	0001000000	0000000000
667biiNL	0000000010	0001010001	0001010001	0111001000	0001010101	1101010000	1101000000	0010010101	0001000000	0000000000
669aD	1000101010	1101010100	0010000001	1000010000	1000100000	1001010000	0000011000	1100010010	0000000000	0000101000
670aNL	0010010100	0010110110	0010000011	0100011000	0011010010	0011010000	0011000100	0001010001	0000000010	0000000010
670bNL	0010010100	0010110110	0010000011	0100011000	0011010010	0011010000	0011000100	0001010001	0000000010	0000000010
684aTJ	1011000100	1000000110	0010000010	0000010101	0010000000	1001011000	1000001010	0110000000	1000000000	0000100001
684bTJ	1011000100	1000000110	0010000010	0000010101	0010000000	1001011000	1000001010	0110000000	1000000000	0000100001
729aAU	0010010100	0010110110	0010000011	0100011000	0011010010	0010100000	0011000100	0001010001	0000000010	0000000010
729bAU	0010010100	0010110110	0010010011	0100011000	0011010010	0010100000	0011001100	0001010001	0000000010	0000000010
754aD	0010100100	0010110110	0010010011	0100011000	0001010010	0011010000	0011000100	0001010001	0000000010	0000100010
754bD	0010100100	0010110110	0010010011	0100011000	0001010010	0011010000	0011000100	0001010001	0000000010	0000100010
831aT	1111101000	0000000000	0110000000	1100010100	1100000000	0111010001	1000000000	0001010100	0000000000	0001000000
832aIR	0010100100	0010110110	0010010011	0100011000	0001010010	0011010000	0011001100	0001010001	0000000010	0000100010
832bIR	0010100100	0010110110	0010010011	0100011000	0001010010	0011010000	0011001100	0001010001	0000000010	0000100010
ID07911aA	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07911biA	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07911biiA	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
186Aa?	0000000010	0001010001	0001010001	0111001000	0001010101	1101010000	1101001000	0010010101	0001000000	0000000000
186Ab?	0000000010	0001010001	0001010001	0111001000	0001010101	1101010000	1101000000	0010010101	0001000000	0000000000
186Ba?	0000000010	0001010001	0001010001	0111001000	0001010101	1101010000	1101000000	0010010101	0001000000	0000000000
ID07110?	1001001100	0100011000	0010010001	0111101000	1101010001	1011111001	1101011000	1010101100	0010110100	0100011100
ID07173RO	1001001100	0100011000	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07218JA	1001001100	0100011000	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07374?	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07418E	1000001100	0100011000	0011010001	0101001000	1001010001	1011111001	1100001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07462SV	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07484SU	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07485SU	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07490PL	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07501PL	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07512?	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07513SV	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07514D	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100	0000110000	0100010100
ID07519RO	1000001100	0100010001	0001010001	0101101000	1001010001	1011111001	1000001000	1010000100		

Tabelle A10 Fortsetzung

Akzession	Fragmente										
185a?	0110010000	0100101000	1001011010	1110	0100100000	1001010000	0010010010	0110011110	1000110011	0110100100	1000100011
185b?	0110010000	0100101000	1001011010	1110	0100100000	1001010000	0010010010	0110011110	1000110011	0110100100	1000100011
187a?	0000000100	1000000001	1000001000	0000	0000101000	0000010000	0010111001	0011100000	0100001000	1110110000	1101010001
187b?	0000000100	1000000001	1000001000	0000	1000101000	0000010000	0010111001	0011100000	0100001000	1110110000	1101010001
210aH	0000010011	0100101001	0001001010	0010	0000100001	1001010000	1010011010	0101100000	0011111000	1000011101	0100100100
210bH	0000010011	0100101001	0001001010	0010	0000100001	1001010000	1010011010	0110110000	0011111100	1000011101	0100100100
211a?	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000101000	1001001010	0011011001	0111100001	0000010100	0101001000	0010001100
211b?	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000101000	1001001010	0011011001	0111100001	0000010100	0101001000	0010001100
213a?	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000101000	1001001010	0011011001	0111100001	0000010100	0101001000	0010001100
213b?	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000101000	1001001010	0011011001	0011100001	0000010100	0101001000	0010001100
222aMO	0100000110	1000010000	0010100110	0001	0101110001	1010010100	0010001011	0110101000	0001111101	0100100111	1001010110
222bMO	0100000110	1000010000	0010100110	0001	0101110001	1010010100	0010001011	0110101000	0001111101	0100100111	1001010110
259aD	0100010000	0000001110	0000100000	1110	1001100010	0001001000	0011011010	0111011000	0000100100	1110010010	1000100001
259bD	0100010000	0000001110	0000100000	1110	1001100010	0001001000	0011011010	0111011000	0000100100	1110010010	1000100001
266aAU	0101000000	0000000001	0010010000	0110	1001100100	1001010000	0010000000	1011100000	0000001001	0010100000	0000000000
267aAU	0101000000	0000000001	0010010000	0110	1001100100	1001010000	0010000000	1011100000	0000001001	0010100000	0000000000
267bAU	0101000000	0000000001	0010010000	0110	1001100100	1001010000	0010000000	1011100000	0000001001	0010100000	0000000000
268aSU	0100000110	1000011000	0010100110	0001	0001110001	1010010100	0010001011	0110101000	0001111101	0100100111	1001010110
268bSU	0100000110	1000011000	0010100110	0001	0001110001	1010010100	0010001011	0110101000	0001111101	0100100111	1001010110
362aPL	0110010000	0100101000	1001011010	1110	0100100000	1001010000	0010010010	0110011110	1000110011	0111110100	1000100011
362bPL	0110010000	0100101000	1001011010	1110	0100100000	1001010000	0010010010	0110011110	1000110011	0111110100	1000100011
368aE	0100010000	0000001110	0000100000	1110	1001100010	0001001000	0011011010	0111011000	0000100100	1110100100	1000100001
368bE	0100010000	0000001110	0000100000	1110	1001100010	0001001000	0011011010	0111011000	0000100100	1110100100	1000100001
375aFIN	0100000110	1000010000	0010100110	0001	0101110001	1010010100	0010000011	0110101000	0001111101	0100000111	1001010110
375bFIN	0100000110	1000010000	0010100110	0001	0101110001	1010010100	0010000011	0110101000	0001111101	0100000111	1001010110
542aRO	0110010000	0100101000	1001011000	1110	0100100000	1001010000	0011010010	0110011110	1000110011	0111110100	1000100011
542bRO	0110010000	0100101000	1001011000	1110	0100100000	1001010000	0011010010	0110011110	1000110011	0111110100	1000100011
546aNL	0000000001	0010000000	0000001001	0100	1001101000	1000010000	0000110001	0110101000	1000000100	1100010000	0100010101
546bNL	0000000001	0010000000	0000001001	0100	1001101000	1000010000	0000110001	0110101000	1000000100	1100010000	0100010101
549bNL	0100000110	0000010001	0000100110	0010	0001111001	1010010100	0010001010	0110101000	0001111101	0100100111	1001010110
645aNL	0100011000	0000001000	0100000000	0000	0010101000	1001001000	0011011001	0010100001	0010010100	0111011001	0010001100
645bNL	0100011000	0000001000	0100000000	0000	0010101000	1001001000	0011011001	0010100001	0010010100	0111011001	0010001100
651aNL	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000100100	1001001010	0011000001	0111000001	0000010100	0101001000	1010001110
651bNL	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000100100	1001001010	0011000001	0111000001	0000010100	0101001000	1010001110
652aNL	0010010001	1100000001	1000100000	0001	0001100000	1001010000	0001001001	0110010000	0000001000	1111010010	0000010110
653aNL	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000100100	1001001010	0011001001	0011000001	0100010100	0101001000	0010001100
653bNL	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000100100	1001001010	0011001001	0011000001	0100010100	0101001000	0010001100
655aKS	0100000110	0000010001	0000100110	0010	0001111001	1010010100	0010001010	0110101000	0001111101	0100100111	0001010110
655bKS	0100000110	0000010001	0000100110	0010	0011111001	1010010100	0010001010	0110101000	0001111101	0100100111	0001010110
667aNL	0100000000	0000011100	0000001001	1001	0100010100	0101110000	0010001010	0010010010	0100110001	0100001101	0000010000
667biNL	0100000000	0000011100	0000001001	1001	0100010100	0101110000	0010001010	0010010010	0100110001	0100001101	0000010000
667biiNL	0100000000	0000011100	0000001001	1001	0100010100	0101110000	0010001010	0010010010	0100110001	0100001101	0000010000
669aD	0000000000	0010000000	0000000100	0000	0100010000	0001110010	1010000010	0110100000	0001000101	0010010001	0100110000
670aNL	0000010011	0100101001	0001001010	0010	0000100001	1001010000	1010011010	0110110000	0011111100	1000011101	0100100100
670bNL	0000010011	0100101001	0001001010	0010	0000100001	1001010000	1010011010	0110110000	0011111100	1000011101	0100100100
684aTJ	0000000001	0010000000	0000001001	0100	1001101000	1010000000	0000110000	0110101000	1000001000	1100010000	0100010101
684bTJ	0000000001	0010000000	0000001001	0100	1001101000	1010000000	0000110000	0110101000	1000001000	1100010000	0100010101
729aAU	0000010011	0100101001	0001001010	0010	0000100001	1001010000	1010011010	0110101000	0011111100	1000010101	0100100100
729bAU	0000010011	0100101001	0001001010	0010	0000100001	1001010000	1010011010	0110101000	0011111100	1000010101	0100100100
754aD	1000000000	0100100001	0001001000	0010	0000000001	1001010000	1010011010	0110110000	0010010100	1000011001	0100100100
754bD	1000000000	0100100001	0001001000	0010	0000000001	1001010000	1010011010	0110110000	0010010100	1000011001	0100100100
831aT	0000001001	0000001001	0100000001	0000	0000101000	1011010010	0011001001	0011000001	0100010100	0101000000	0010001100
832aIR	1000000000	0100100001	0001001000	0010	0000000001	1001010000	1010011010	0110110000	0010010100	1000011001	0100100100
832bIR	1000000000	0100100001	0001001000	0010	0000000001	1001010000	1010011010	0110110000	0010010100	1000011001	0100100100
ID07911aA	1000000000	0100000000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07911biA	1000000000	0100000000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07911biiA	1000000000	0100000000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
186Aa?	0100000000	0000011100	0000001001	1001	0100010100	0101110000	0010001010	0010010010	0100110001	0100001101	0000010000
186Ab?	0100000000	0000011100	0000001001	1001	0100010100	0101110000	0010001010	0010010010	0100110001	0100001101	0000010000
186Ba?	0100000000	0000011100	0000001001	1001	0100010100	0101110000	0010001010	0010010010	0100110001	0100001101	0000010000
ID07110?	1000100110	0101100000	1000100010	0011	1010110010	1011010100	0011101000	1111110110	0100101010	1110010100	1100110101
ID07173RO	1000000100	0100100000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07218JA	1000000100	0100100000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1011110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07374?	1000000000	0100000000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07418E	1000100010	0100100000	1000100010	0011	1000110010	1000000001	0101000100	1111110100	0101010100	1110010000	1100110011
ID07462SV	1000000000	0100100000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07484SU	1000000000	0100100000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010000	1100110000
ID07485SU	1000000000	0100100000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010000	1100110000
ID07490PL	1000000000	0100100000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07501PL	1000000000	0100100000	1000000010	0011	0010100010	0011101000	0011110100	1111110110	0100101010	1100010100	1100110000
ID07512?	1000000										

Tabelle A10 Fortsetzung

Akzession	Fragmente								
185a?	0010000001	0001100101	0000011000	1000001100	0000000011	0000001000	0110001000	0000010	
185b?	0010000001	0001100101	0000011000	1000001100	0000000011	0000001000	0110001000	0000010	
187a?	0000001000	0001001010	0000000001	0011000100	0100001000	1000000010	0000000101	0000000	
187b?	0000001000	0001001010	0000000001	0011000100	0100001000	1000000010	0000000101	0000000	
210aH	1000011010	0100100110	0001000000	1100000000	0010000110	1010000000	0000000001	0000010	
210bH	1000011010	0100100110	0001000000	1100000000	0010000110	1010000000	0000000001	0000010	
211a?	0010010010	1000010011	0100011100	0001000010	0000000000	0000000000	0000001100	0000000	
211b?	0010010010	1000010011	0100011100	0001000010	0000000000	0000000000	0000001100	0000000	
213a?	0010010010	1000010011	0100011100	0001000010	0000000000	0000000000	0000001100	0000000	
213b?	0010010010	1000010011	0100010100	0001000010	0000000000	0000000000	0000001100	0000000	
222aMO	1010100100	0011001010	1000000101	0001010001	0000001000	1000000001	0000001000	1000100	
222bMO	1010100100	0011001010	1000000101	0001010001	0000001000	1000000001	0000001000	1000100	
259aD	0001000010	1100010001	0100001110	0000010000	0000010010	0000001011	0010001100	0110001	
259bD	0001000010	1100010001	0100001110	0000010000	0000010010	0000001011	0010001100	0110001	
266aAU	1000010000	0000000000	0000000000	0000000000	0100011010	0000000001	0000100000	0000000	
267aAU	1000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0100011011	0000000001	0000100000	0000000	
267bAU	1000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0100011011	0000000001	0000100000	0000000	
268aSU	1010100100	0011001010	1000000101	0001010001	0000001000	1000000001	0000001000	1000100	
268bSU	1010100100	0011001010	1000000101	0001010001	0000001000	1000000001	0000001000	1000100	
362aPL	0010000001	0001101010	1000001100	1000001100	0000000011	0000001000	0110001000	0000010	
362bPL	0010000001	0001101010	1000001100	1000001100	0000000011	0000001000	0110001000	0000010	
368aE	0001000010	1100010001	0100101110	0000010000	0000010010	0000001011	0010001100	0110001	
368bE	0001000010	1100010001	0100101110	0000010000	0000010010	0000001011	0010001100	0110001	
375aFIN	1010100100	0011001010	1000000101	0001010001	0000001000	1000000001	0000001000	1000100	
375bFIN	1010100100	0011001010	1000000101	0001010001	0000001000	1000000001	0000001000	1000100	
542aRO	0010000001	0001101010	1000001100	1000001100	0000000011	0000001000	0110001000	0000010	
542bRO	0010000001	0001101010	1000001100	1000001100	0000000011	0000001000	0110001000	0000010	
546aNL	0111000011	0001101011	0010000011	0010000100	0100001000	1000010000	0000000001	0000010	
546bNL	0111000011	0001101011	0010000011	0010000100	0100001000	1000010000	0000000001	0000010	
549bNL	0110100100	0010101110	0000000101	0001000000	0000000000	1000000001	0000001000	0000000	
645aNL	0000000000	1000100001	0010000000	0000000010	0010000000	0000001001	1000000100	0010000	
645bNL	0000000000	1000100001	0010000000	0000000010	0010000000	0000001001	1000000100	0010000	
651aNL	0000010010	1000000011	0100010100	0001000010	0100000000	0000100000	0001010100	0000000	
651bNL	0000010010	1000000011	0100010100	0001000010	0100000000	0000100000	0001010100	0000000	
652aNL	0000000000	0000001000	0100000010	0010010100	1010000000	0010000000	0001000000	0000000	
653aNL	0000010010	1000000001	0100010100	0001000010	0000000000	0000000000	0000000100	0000000	
653bNL	0000010010	1000000001	0100010100	0001000010	0000000000	0000000000	0000000100	0000000	
655aKS	0111100100	0010101100	0000000101	0001000000	0000000000	0000000001	0000001000	0000000	
655bKS	0111100100	0010101100	0000000101	0001000000	0000000000	1000000001	0000001000	0000000	
667aNL	1000100000	0001001100	0100000000	0000100000	1100000000	1000000100	0000000110	0000010	
667biNL	1000100000	0001001100	0100000000	0000100000	1100000000	1000000100	0000000110	0000010	
667biiNL	1000100000	0001001100	0100000000	0000100000	1100000000	1000000100	0000000110	0000010	
669aD	0011100000	0000000001	0100000000	0001001000	0000000000	0000011010	0000000001	0001010	
670aNL	1000011010	0100100110	0001001000	1100000000	0010000110	1010000000	0000000001	0010010	
670bNL	1000011010	0100100110	0001001000	1100000000	0010000110	1010000000	0000000001	0010010	
684aTJ	0101000011	0001100011	0010000011	0010000100	0100001000	1000010000	0000000001	0000010	
684bTJ	0101000011	0001100011	0010000011	0010000100	0100001000	1000010000	0000000001	0000010	
729aAU	1000011010	0100100110	0001001000	1100000000	0010000110	1010000000	0000000001	0000010	
729bAU	1000011010	0100100110	0001001000	1100000000	0010000110	1010000000	0000000001	0000010	
754aD	1000011010	0100111010	1001000000	1100000000	0010000110	1000010000	0000000001	0100010	
754bD	1000011010	0100111010	1001000000	1100000000	0010000110	1000010000	0000000001	0100010	
831aT	0000010010	1000000011	0100010100	0001000010	0000000000	0000000000	0000000100	0000000	
832aIR	1000011010	0100111010	1001000000	1100000000	0010000110	1000010000	0000000001	0100010	
832bIR	1000011010	0100111010	1001000000	1100000000	0010000110	1000010000	0000000001	0100010	
ID07911aA	0000000001	0001010110	0010100010	0000100100	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07911biA	0000000001	0001010110	0010100010	0000100100	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07911biiA	0000000001	0001010110	0010100010	0000100100	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
186Aa?	1000100000	0001001100	0000000000	0000100000	1100000000	1000000100	0000000110	0000010	
186Ab?	1000100000	0001001100	0000000000	0000100000	1100000000	1000000100	0000000110	0000010	
186Ba?	1000100000	0001001100	0000000000	0000100000	1100000000	1000000100	0000000110	0000010	
ID07110?	1001101001	0011100011	0010100010	0110111100	1101110001	0111010000	1100011000	0011001	
ID07173RO	0000000001	0001010110	0010100010	0000100000	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07218JA	0000000001	0001010010	0010100010	0010100000	1000000000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07374?	0000000001	0001010110	0010100010	0010100000	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07418E	0001101001	0001010010	1010100010	0100100000	1000100000	0110000000	1001000000	0000001	
ID07462SV	0000000001	0001010010	0010100010	0000100000	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07484SU	0000000001	0001010010	0010100010	0000100000	1000100000	0110000010	0000010000	0000001	
ID07485SU	0000000001	0001010010	0010100010	0000100000	1000100000	0110000010	0000010000	0000001	
ID07490PL	0000000001	0001010010	0010100010	0000100010	1000100000	0110000010	0000010000	0000001	
ID07501PL	0000000001	0001010110	0010100010	0100100100	1000100000	0110000000	0000010000	0001001	
ID07512?	0000000001	0001010110	0010100010	0000100100	1000100000	0110000000	0100010000	0000001	
ID07513SV	0000000001	0001010010	0010100010	0000100000	1000100000	0110000010	0000010000	0000001	
ID07514D	0000000001	0001010010	0010100010	0000100100	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07519RO	0000000001	0001010110	0010100010	0010100100	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07656a?	0000000000	0011010010	0010100010	0000100000	1100100000	0110001001	0000011000	0001111	
ID07656b?	0000000000	0011010010	0010100010	0000100000	1100100000	0110001001	0000011000	0001111	
ID07657E	1001001001	0011100011	0010100010	0110111100	1101110001	0111010000	1100011000	0011001	
ID07674BG	0000000001	0001010010	0010100010	0100100000	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	
ID071038	0000000001	0001010000	0010100010	0000100100	1000100000	0110000010	0000010000	0010001	
ID071039	0000000001	0001010000	0010100010	0000100100	1000100000	0110000010	0000010000	0010001	
ID071040	0000000001	0001010000	0010100010	0000100100	1000100000	0110000010	0000010000	0010001	
ID07154iRO	0000000001	0001010100	0010100010	0010100000	1000000000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07154iiRO	0000000001	0001010100	0010100010	0010100000	1000000000	0110000000	0000010000	0000001	
ID07247ICI	1001000001	0001101010	0010100010	0110110000	0001010001	0111010000	1000010000	0010001	
ID07249II	0000000001	0001010010	0010100010	0100100100	1000100000	0110000010	0000010000	0000001	
ID07249III	0000000001	0001010110	0010100010	0100100100	1000100000	0110000000	0000010000	0000001	(a/b-Mischproben einer Akzession;
ID07276I?	1001001001	0001010110	0010100010	0100101000	1101000001	0111010010	1100010000	0010001	
ID07276II?	0000000001	0001010110	0010100010	0000100100	1000100000	0110000000	1000010000	0000001	i-interne Gelknoten;
ID07314iSV	0000000001	0001010110	0010100010	0000100100	1000100000	0110000000	0000010000	0001001	?/Großbuchstaben-
ID07314iSV	0000000001	0001010110	0010100						

Akzession	Fragmente									
ID07249II	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1101001100	1000110000	1000010000	0001
ID07249III	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1101001100	1000110000	0000010000	0001
ID07276I?	1101001111	0101111111	1010101101	1110101111	1011101101	0101100011	1101010111	0010111100	1011010001	0001
ID07276II?	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0010010000	0001
ID07314_e2SV	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	1001
ID07314_e3SV	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	1001
ID07314_e4SV	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	1001
ID07314_e5SV	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	1001
ID07314_e6SV	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	1001
ID07314iiSV	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	1001
ID07314iiiSV	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	1001
ID07346iBG	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100000011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID07346iiBG	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100000011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID07465iH	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1011001100	1000110000	0000010000	0001
ID07465iiH	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1011001100	1000110000	0000010000	0001
ID07505iH	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID07642iCS	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1011001100	1000110000	0000010000	1001
ID07642iiCS	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1011001100	1000110000	0000010000	1001
ID0781iT	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID0781iiT	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0101100011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID0787_e2T	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1011001100	1000110000	0000010000	0001
ID0787_e3T	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1011001100	1000110000	0000010000	0001
ID0787_e4T	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1011001100	1000110000	0000010000	0001
ID0787_e5T	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1011001100	1000110000	0000010000	0001
ID0787T	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1011001100	1000110000	0000010000	0001
ID07731iA	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID07731iiA	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID07848HR	1101001111	0101111111	1010101101	1010101111	0000000101	0100100011	1001001100	1000110000	0000010000	0001
ID07110?	1101001111	0101111111	1010101101	1110101111	1011111111	1100110011	1111111111	1110111100	0011011001	1001
ID07113I?	1101001111	0101111111	1011101101	1110101111	1011110111	1100110011	1111110011	0110111100	0010011001	1001
ID07113II?	1101001111	0101111111	1011101101	1010101111	0000100101	0100100011	1011010110	1000110000	1001010000	0001
685a	1110001000	1010010010	1010110010	1001110001	0001010001	0011000100	0001000110	0001000001	0000000110	0010
685bi	1110001000	1010010010	1010110010	1001110001	0001010001	0011000100	0001000110	0001000001	0000000110	0010
685bii	1110001000	1010010010	1010110010	1001110001	0001010001	0011000100	0001000110	0001000001	0000000110	0010
204Ia	1110001000	1010010010	1010110010	1001110001	0001010001	0011000000	0001000110	0001000001	0000000110	0010
204Ib	1110001000	1010010010	1010110010	1001110001	0001010001	0011000000	0001000110	0001000001	0000000110	0010
204II	1110001000	1010010010	1010110010	1001110001	0001010001	0011000000	0001000110	0001000001	0000000110	0010

(a/b-Mischproben einer Akzession; i-interne Gelkontrollen; e-externe Gelkontrollen; ?/Großbuchstaben-Herkunftsdaten siehe Abkürzungsverzeichnis)

Akzession	Fragmente									
ID07728?	1111101111	1110101111	1111111111	1101111111	0011101101	11111	1110111010	1110010111	1011010111	1110010011
ID07783NK	1111011111	1110101111	1111111111	1101111111	0011101101	01011	1110111011	1110010111	1111110101	1110010011
ID0783?	1111101111	1110001111	1111111111	1101111111	1011101101	11111	1110111010	1110010111	1111010101	1110010011
ID07160T	1111101111	1110001111	1111111111	1101101111	1011101101	11111	1110111010	1110010111	1111110111	1110010011
ID07180T	1111011111	1110111111	1111111111	1101111111	0011101101	11111	1110111010	1110010111	1111110111	1110010011
ID07199?	1111011111	1110001111	1111111111	1101111110	0111011101	11111	1110111010	1111010111	1111110111	1110010011
ID0796H	1111101111	1110101111	1111111111	1101111111	1111101101	01111	1110111010	1110010111	1111101101	1110010011
ID07197?	1111101111	1110101111	1111111111	1101111111	0011001101	01111	1110111010	1110010111	1111101101	1110010011
ID07298SV	1111011111	1110101111	1111111111	1101111111	0011101101	01011	1110111010	1110010111	1111101111	1110010011
ID07332SV	1111101111	1110101111	1111111111	1101111111	1011001101	01011	1110111010	1110010111	1111101101	1110010011
ID07595SV	1111101111	1110101111	1111111111	1101111111	1011001101	01111	1110111010	1110010111	1111101101	1110010011
ID07681SV	1111101111	1110101111	1111111111	1101111111	1011001101	01111	1110111010	1110010111	1111101101	1110010011
ID07763RO	1111101111	1110101111	1111111111	1101111111	1011101101	01111	1110111011	1110010111	1111101101	1110010011
ID071038	1111011111	1110001111	1111111111	1101111111	1011101101	11111	1111111010	1110010111	1111110101	1110010011
ID071039	1111011111	1110001111	1111111111	1101111111	1011101101	11111	1111111010	1110010111	1111010101	1110010011
ID071040	1111011111	1110001111	1111111111	1101111111	1011101101	11111	1111111010	1110010111	1111110101	1110010011
11248aYE	1111000111	1010001111	1110010111	1101110101	1011111101	11111	1110111010	1111010111	1111110111	1110110011
11248bYE	1111000111	1010001111	1110010111	1101110101	1011111101	11111	1110111010	1111010111	1111110111	1110110011

Akzession	Fragmente									
ID07728?	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07783NK	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID0783?	1111101111	1111111100	1111000110	1111001011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07160T	1111101111	1111111100	1111000110	1111001010	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07180T	1111101111	1111111100	1111000110	1111001011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07199?	1111101111	1111111100	1111110110	1111001010	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID0796H	1111101111	1111111100	1111000110	1111001010	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07197?	1111101111	1111111100	1111000110	1111001011	010010111	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07298SV	1111101111	1111111100	1111000110	1111001011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07332SV	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07595SV	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07681SV	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID07763RO	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010010011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID071038	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010110011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID071039	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010110011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
ID071040	1111101111	1111111100	1111000110	1111000011	010110011	0110010111	1001111111	1111110101	1111110101	1000001011
11248aYE	1111101111	1111111100	1111010110	1111000011	010010011	0110000011	1001111011	1111000101	1111000101	1000001011
11248bYE	1111101111	1111111100	1111010110	1111000011	010010011	0110000011	1001111011	1111000101	1111000101	1000001011

Tabelle A12 Fortsetzung

Akzession	Fragmente		
ID07418E	0111111010	1010110001	0100000001
ID0726T	0001110011	1010110000	0010000001
ID07292SV	0101110010	1010110000	0010000001
ID07307SV	0101110111	1010110100	0010000001
ID07314e2SV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07314e3SV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07314e4SV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07314e5SV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07314e6SV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07314iSV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07314iiSV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07354CH	0001111011	1010110000	0010000001
ID07399SV	0101110111	1010110100	0010001001
ID07414SV	0101111010	1010110000	0010000001
ID07487D	0101110010	1010110100	0010000001
ID07497PL	0101111010	1010110000	0010001001
ID07501PL	1101111011	1010110000	0010001001
ID07517F	0101110111	1010110100	0010001001
ID07518I	0101111011	1010110100	0010000001
ID07534D	1101110010	1010110000	0010001001
ID07539RO	0001110011	1010110000	0010000001
ID07540RO	0101110010	1010110000	0010000001
ID07574NL	1101110010	1010110000	0010000001
ID07700PL	0101110010	1010110000	0010001001
ID07714E	0001111011	1010110000	0010000001
ID07716A	0101110011	1010110000	0010000001
ID07731iA	0101110011	1010110000	0010000001
ID07731iiA	0101110011	1010110000	0010000001
ID07732PL	0101110011	1010110000	0010000001
ID07733B	0101111010	1010110100	0010000001
ID07756A	0101110010	1010110100	0010001001
ID07789D	1001110010	1010110000	0010000001
ID07795D	0101110010	1010110100	0010001001
ID07815IR	0101111010	1010110000	0010000001
ID07833TJ	0101110010	1010110100	0010000001
ID07837RO	0101110010	1010110000	0010001001
ID07841RO	0101110010	1010110000	0010001001
ID07860D	0101110011	1010110100	0010000001
ID07876A	0101110111	1010110000	0010000001
ID07879A	0101110011	1010110000	0010000001
ID07892A	0101110011	1010110000	0010000001
ID07893A	1101110111	1010110100	0010000001
ID07121PL	1101110011	1000110100	0010000001
ID07188F	1101110111	1010110000	0010000001
ID07355CH	0001111011	1010110000	0010000001
ID07470GB	0001110011	1010110000	0010000001
ID07472SU	0101110011	1010110000	0010000001
ID07674BG	0101111010	1010110000	0010000001
ID07701I	1001111010	1010110000	0010000001
ID07748E	0001111011	1010110000	0010000001
ID07757I	0101111010	1010110000	0010000001
ID07765P	0101110011	1010110100	0010000001
ID07774A	0101110010	1010110000	0010000001
ID07784NK	0101110011	1010110000	0010000001
ID07788RO	1101110010	1010110000	0010000001
ID07799D	0101110010	1010110000	0010000001
ID07852D	0101110010	1010110100	0010001001
ID07863HR	0101110110	1010110000	0010000001
ID07866FIN	0101110011	1010110000	0010000001
ID07116?	1001111110	1010110000	0010000001
ID07780?	0101110111	1010110100	0010000001
ID0719?	0101110010	1010110000	0010001001
ID07115F	0101110011	1010110000	0010000001
ID07374?	1101110110	1010110000	0010000001
ID07719SU	0101110010	1010110100	0010000001
ID07335SV	1101110111	1010110000	0010000001
ID07452SV	0101110011	1010110100	0010000001
ID07530SV	0101110111	1010110100	0010001001
ID07656?	0101110010	1101111010	0011001111
ID07832RO	0101111010	1010110100	0010000001
ID07117F	1101110011	1010110000	0010000001
ID07173RO	1101110010	1010110000	0010000001
ID07207?	0101110110	1000110000	0010001001
ID07640CS	1101110010	1010110100	0010000001
ID07744?	0101110111	1010110100	0010000001
ID0731BG	1101110011	1010110000	0010000001
ID0733T	1101110111	1010110000	0010000001
ID0746YU	0101110011	1010110000	0010000001
ID0767NL	1101110011	1010110000	0010000001
ID0797F	0101110010	1000110100	0010000001
ID07104H	1101110010	1000110000	0010000001
ID07108BG	1101110011	1010110000	0010000001
ID07124CS	1101110011	1000110000	0010000001
ID07125F	1101110010	1010110000	0010000001
ID07132S	0101110010	1010110000	0010000001
ID07150SU	0101110111	1010110100	0010000001
ID07174BG	1101110111	1010110000	0010001001
ID07178YU	1101110010	1010110100	0010000001
ID07264UA	0101110010	1010110000	0010001001
ID07296SV	0101110010	1010110100	0010001001
ID07302SV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07309SV	0101110011	1010110000	0010000001

Akzession	Fragmente		
ID07316SV	0101110010	1010110100	0010000001
ID07329SV	1101110011	1010110100	0010000001
ID07363SU	0101110111	1010110000	0010001001
ID07396SV	0101110111	1010110100	0010000001
ID07398SV	1101110011	1010110100	0010001001
ID07415SV	0101110111	1010110000	0010000001
ID07426?	1101110010	1010110000	0010000001
ID07448SV	0101110111	1010110000	0010000001
ID07463SV	0101110111	1010110000	0010000001
ID07465iH	1101110111	1010110000	0010000001
ID07465iiH	1101110111	1010110000	0010000001
ID07473SU	0101110010	1010110100	0010000001
ID07483SV	1101110010	1010110000	0010000001
ID07490PL	0101110011	1010110100	0010000001
ID07498PL	0101110111	1010110100	0010001001
ID07500PL	1101110011	1010110000	0010001001
ID07519RO	1101110111	1010110000	0010000001
ID07535D	0001110010	1010110000	0010000001
ID07542SV	1101110111	1010110100	0010000001
ID07544SV	0101110010	1010110000	0010001001
ID07548SV	1101110011	1010110000	0010001001
ID07549SV	0101110010	1010110100	0010000001
ID07554SV	0101110111	1010110100	0010000001
ID07575SV	0101110110	1010110100	0010001001
ID07597SV	1101110010	1010110100	0010001001
ID07604SV	1101110011	1010110000	0010000001
ID07680I	0101111011	1010110100	0010000001
ID07692E	1101110010	1010110000	0010000001
ID07697PL	0101110010	1010110000	0010000001
ID07720SU	0101110010	1010110100	0010001001
ID07737KA	0101110011	1010110100	0010001001
ID07751VN	0101110011	1010110000	0010000001
ID07776I	1101110010	1010110100	0010000001
ID07782NK	0101110011	1010110000	0010000001
ID07791DK	0101110011	1010110100	0010000001
ID07805RO	0101110111	1010110100	0010000001
ID07817RO	0101110110	1010110000	0010001001
ID07826RO	0101110011	1010110100	0010000001
ID07844HR	0101110011	1010110000	0010000001
ID07845HR	0101110111	1010110100	0010000001
ID07847HR	0101110111	1010110100	0010000001
ID07848HR	0101110011	1010110000	0010000001
ID07854HR	1101110010	1010110100	0010000001
ID07881A	0101110110	1010110100	0010001001
ID07886A	1101110111	1010110000	0010000001
ID07888A	1101110011	1010110000	0010001001
ID07902A	1101110111	1010110100	0010000001
ID07913A	1101110111	1010110000	0010000001
ID07137F	0101110110	1010110000	0010000001
ID07144CS	0101110010	1010110000	0010000001
ID07179D	1101110110	1010110000	0010000001
ID07191D	1101110010	1010110100	0010000001
ID07315SV	1101110010	1010110000	0010000001
ID07317SV	1101110011	1010110000	0010000001
ID07364SU	0101110011	1010110000	0010000001
ID07368?	0101110111	1010110000	0010000001
ID07397SV	1101110111	1010110000	0010000001
ID07416SV	0101110011	1010110000	0010000001
ID07449SV	0101110010	1010110100	0010001001
ID07464SV	0101110111	1010110001	0010000001
ID07489PL	0101110111	1010110100	0010001001
ID07499PL	1101110111	1010110100	0010001001
ID07503H	0101110010	1010110000	0010000001
ID07578SV	1101110111	1010110000	0010001001
ID07583SV	1101110011	1010110101	1010000001
ID07596SV	0101110010	1010110100	0010000001
ID07603SV	1101110010	1010110100	0010000001
ID07693PL	0101110011	1010110100	0010001001
ID07707PL	0101110011	1010110100	0010000001
ID07722SU	0101110110	1010110100	0010000001
ID07802RO	0101110110	1010110100	0010001001
ID07803RO	0101110110	1010110100	0010001001
ID07818RO	0101110011	1010110000	0010000001
ID07840RO	0101110010	1010110100	0010000001
ID07846HR	1101110111	1010110000	0010000001
ID07856HR	1101110010	1010110100	0010000001
ID07340SV	1101110011	1010110100	0010000001
ID07638CS	1101110011	1010110100	0010001001
ID07639CS	1101110010	1010110000	0010000001
ID07645CS	0101110010	1010110000	0010001001
ID07730SU	1101110110	1010110100	0010001001
ID07177D	0101110011	1010110000	0010000001
ID07272CS	1101110110	1010110000	0010001001
ID0725?	0101111110	1010110100	0010000001
ID07118RO	1101110010	1010110100	0010000001
ID07198IMO	0101110010	1010110000	0010000001
ID07198IIIMO	0101110110	1010110000	0010000001
ID07356?	1101110110	1010110000	0010000001
ID07469PL	1101110111	1010110100	0010000001
ID07471SU	1001110110	1010110000	0010000001
ID07569H	1101110110	1010110000	0010000001
ID07641CS	1101110010	1010110000	0010000001
ID07677PL	1001110110	1010110000	0010000001
ID07718SU	0101110110	1010110100	0010000001

Akzession	Fragmente		
ID0766F	0101110111	1010110000	0010000001
ID0774D	1101110111	1010110000	0010000001
ID07297SV	1101110011	1010110100	0010000001
ID07306SV	1101110011	1010110100	0010000001
ID07311SV	1101110010	1010110000	0010000001
ID07343SV	1101110111	1010110000	0010000001
ID07400SV	0101110111	1010110100	0010001001
ID07451SV	1101110110	1010110000	0010000001
ID07505IH	0101110011	1010110000	0010000001
ID07513SV	0101110010	1010110100	0010000001
ID07577SV	1101110011	1010110000	0010000001
ID07582SV	0101110010	1010110000	0010000001
ID07585SV	1101110011	1010110000	0010000001
ID07594SV	0101110011	1010110100	0010000001
ID07606CS	0101110111	1010110000	0010001001
ID07706PL	1101110110	1010110000	0010000001
ID07738SU	0101110111	1010110100	0010001001
ID07759RO	0101110111	1010110100	0010000001
ID07810RO	1101110011	1010110000	0010001001
ID07819RO	1101110011	1010110000	0010000001
ID07568SV	0101110111	1010110000	0010001001
ID07642iCS	0101110111	1010110000	0010001001
ID07642iiCS	0101110111	1010110000	0010001001
ID07643CS	1101110010	1010110000	0010001001
ID07644CS	0101110010	1010110000	0010000001
ID07653CS	1101110110	1010110000	0010000001
ID07654CS	1101110110	1010110000	0010001001
ID07767P	0101110111	1010110000	0010000001
ID07484SU	0101110010	1010110100	0010000001
ID0787e2T	0101110111	1010110000	0010000001
ID0787e3T	0101110111	1010110000	0010000001
ID0787e4T	0101110111	1010110000	0010000001
ID0787e5T	0101110111	1010110000	0010000001
ID0787T	0101110111	1010110000	0010000001
ID0788RO	0101110011	1010110100	0010000001
ID07166?	0001110011	1010110000	0010000001
ID07359SV	0101110111	1010110000	0010001001
ID07475D	0101110011	1010110000	0010000001
ID07496PL	0101110010	1010110100	0010001001
ID07512?	1101110011	1010110000	1010000001
ID07536B	0001111011	1010110100	0010000001
ID07678I	0101111010	1010110100	0010000001
ID07807T	0001110011	1010110000	0010000001
ID07336SV	1101110111	1010110000	0010001001
ID07781?	0101111110	1010110100	0010001001
ID07107P	1101110010	1000110000	0010000001
ID07162NL	0101111010	1010110000	0010000001
ID07514D	0101110011	1010110000	0010000001
ID07648VN	0001110011	1010110000	0010000001
ID07736I	0101111010	1010110100	0010000001
ID07742RO	0101110010	1010110000	0010000001
ID07764P	1101110011	1010110100	0010000001
ID07785NK	0101110011	1010110000	0010000001
ID07816D	0101110011	1010110000	0010001001
ID07834US	1001111010	1010110000	0010000001
ID0777T	0101110011	1010110000	0010000001
ID0781iT	1101110011	1010110000	0010000001
ID0781iiT	1101110011	1010110000	0010000001
ID0782Au	0001110011	1010110000	0010001001
ID07152H	0001110011	1010110000	0010000001
ID07155E	0101110011	1010110000	0010000001
ID07156?	0001110011	1000110000	0010000001
ID07169MA	0001110011	1010110000	0010000001
ID07194RO	1101110010	1010110000	0010000001
ID07218JA	0101110110	1000110000	0010000001
ID07346iBG	0001110011	1010110000	0010000001
ID07346iiBG	0001110011	1010110000	0010000001
ID07651CS	0101110011	1010110000	0010000001
ID07769P	0101110111	1010110000	0010000001
ID07786NK	0101110011	1010110000	0010000001
ID0785CS	1101110110	1010110100	0010001001
ID0789H	0101110011	1010110000	0010000001
ID0792RO	1001110110	1010110000	0010000001
ID07163T	0101110011	1010110000	0010000001
ID07164SU	0101110010	1010110000	0010000001
ID07165MA	0001110111	1010110000	0010000001
ID07183BG	0101111010	1010110000	0010000001
ID07185TJ	0101110110	1010110100	0010001001
ID07190?	1101110111	1010110000	0010000001
ID07289SV	1001110111	1010110000	0010000001
ID07333SV	1101110111	1010110000	0010001001
ID07345BG	0001110011	1010110000	0010000001
ID07401SV	1101110110	1010110100	0010000001
ID07576SV	1101110011	1010110100	0010000001
ID07699A	0101110111	1010110100	0010000001
ID07154iRO	1001110110	1000110000	0010000001
ID07154iiRO	1001110110	1000110000	0010000001
ID07161RO	1001110010	1010110000	0010000001
ID07485SU	0101110010	1010110100	0010000001
ID0763T	0101110110	1010110000	0010000001
ID0795H	1101110010	1010110100	0010000001
ID07462SV	0101110010	1010110000	0010000001
ID07541RO	0101110011	1010110100	0010000001
ID07626CS	0101110010	1010110100	0010000001

Akzession	Fragmente		
ID07728?	0001110011	1010110100	0010000001
ID07783NK	0101110011	1010110000	0010000001
ID0783?	0101110011	1010110100	0010000001
ID07160T	0101110011	1010110000	0010000001
ID07180T	0101110010	1000110000	0010000001
ID07199?	1101110010	1000110000	0010000001
ID0796H	0101110111	1010110100	0010001001
ID07197?	0101110011	1010110100	0010001001
ID07298SV	1101110110	1010110100	0010000001
ID07332SV	1101110111	1010110000	0010000001
ID07595SV	0101110111	1010110100	0010000001
ID07681SV	0101110010	1010110000	0010000001
ID07763RO	0101110111	1010110100	0010001001
ID071038	0001110011	1010110100	0010010001
ID071039	0001110011	1010110100	0010010001
ID071040	0001110011	1010110100	0010010001
11248aYE	0101110010	0011110000	0010100001
11248bYE	0101110010	0011110000	0010100001

(a/b-Mischproben einer Akzession; i-interne Gelkontrollen; e-externe Gelkontrollen; ?/Großbuchstaben-Herkunftsdaten siehe Abkürzungsverzeichnis)

Tabelle A13 Fortsetzung

Akzession	Fragmente					
ID07121_1	1111111110	0101111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_3	1111111111	1101011101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_4	1111111111	0111011101	1111100010	1110110110	0001110001	1111
ID07121_5	1111111111	0111111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_6	1111111111	1111011101	1111100010	1110110110	0001100001	1001
ID07121_7	1111111111	0111111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_8	1111111111	0111111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_9	1111111111	0111111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_10	1111111111	0101111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_11	1111111110	0101011101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_12	1111111110	0101011101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_13	1111111111	0111011101	1111100010	1110010110	0001110001	1001
ID07121_14	1111111111	0111111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07121_15	1111111110	1111111101	1111100010	1110010110	1001110001	1111
ID07156_1	1111111111	1101011101	1111111011	1101110111	0110010110	1011
ID07156_2	1111111111	0101011111	1111111111	1101110111	0110010110	1011
ID07156_3	1111111110	0101011111	1111111111	1101110111	0111110110	1011
ID07156_4	1111111111	1111111111	1111111010	1101110111	0111010110	1011
ID07156_6	1111111111	1111111111	1111111011	1101110111	0111010110	1011
ID07156_7	1111111111	0101011101	1111100010	1101010110	0110110110	1011
ID07156_8	1111111110	0101111101	1111111011	1101110111	0111110110	1011
ID07156_9	1111111111	0101111111	1111111111	1101110111	0111010110	1011
ID07156_10	1111111111	1111111111	1111100010	1100010110	0101000000	1011
ID07156_13	1111111111	0101111101	1111110010	1100010110	0001100000	1001
ID07248_1	1111111111	1101111111	1111111111	1101110111	0111010110	1011
ID07248_2	1111111111	1101111111	1111111111	1101110111	0111010110	1011
ID07248_4	1111111110	0101111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07248_5	1111111110	0101111101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07248_6	1111111111	1101011101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07248_7	1111111111	0111111111	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07248_8	1111111111	0111111111	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07248_9	1111111111	0111111111	1111100010	1110010110	0001100101	1001
ID07248_10	1111111110	0101111111	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07248_11	1111111111	1101011101	1111100010	1110010110	0001100001	1001
ID07248_12	1111111111	0101011101	1111110010	1111010110	1101110001	1111
ID07248_13	1111111111	1111111111	1111101111	1111110111	0111100001	1001
ID07248_14	1111111111	1111111111	1111111111	1111110111	0111010110	1011
ID07248_15	1111111111	1111011111	1111111111	1110110111	0111110110	1011
ID07359_1	1111011111	0111011101	1111100010	1100010010	1000010000	1111
ID07359_2	1111011111	0111011101	1111100010	1100010010	1000010000	1111
ID07359_3	1111011111	0111011101	1111100010	1100010010	1000110000	1111
ID07359_4	1111011111	0101011101	1111100010	1100010010	1000010000	1111
ID07359_5	1111011111	0101011101	1111100010	1100010010	1000010000	1111
ID07359_6	1111011111	0101011101	1111100010	1100110010	1000010000	1111
ID07359_7	1111011111	0111011101	1111100010	1100010110	1000110000	1101
ID07359_8	1111011111	0111111101	1111100010	1100010011	0000010000	1111
ID07359_10	1111111111	0101111101	1111101010	1100010011	1001100000	1001
ID07359_11	1111111111	0101111101	1111101010	1100010011	1001100000	1001
ID07359_12	1111011111	0101011101	1111100010	1100010010	1000010000	1111
ID07359_13	1111011111	0111111101	1111100010	1100010110	1000110000	1111
ID07359_14	1111011111	0111111101	1111100010	1100010110	1000110000	1111
ID07390_1	1111111111	1101111111	1111111011	1100110011	0111010110	1111
ID07390_2	1111111111	1101111111	1111111111	1101110011	1111010110	1011
ID07390_3	1111111111	1101111111	1111111111	1101110011	1111010010	1011
ID07390_4	1111111111	1111111111	1111111111	1101110011	1110010110	1011
ID07390_5	1111111111	1111111111	1111111111	1101110011	1110010110	1011
ID07390_6	1111111111	1111111111	1111111111	1101110011	1110010110	1011
ID07390_7	1111111111	1101111111	1111111111	1101110011	1111010110	1011
ID07390_8	1111111111	1101111111	1111111111	1101110011	1111010110	1011
ID07390_9	1111111111	1101111111	1111111111	1101010011	1111010110	1011
ID07390_11	1111111111	1111111111	1111111111	1101110011	1110010110	1011
ID07390_12	1111111111	1111111111	1111111111	1101110011	1110010110	1011
ID07390_14	0111111111	0101111111	1111110111	1101110011	1111010110	1011
ID07396_2	1111111110	0111111101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_3	1111111110	0111111101	1111100010	1100010111	1001100001	1001
ID07396_4	1111111110	0101111101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_5	1111111111	1101011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_6	1111111110	0101111101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_7	1111111110	0111011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_8	1111111110	0111011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_9	1111111110	0111011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_10	1111111110	1101011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_11	1110111111	0101011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_12	1111111110	0101011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_13	1111111110	0111111101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_14	1111111110	0111111101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07396_15	1111111110	0111011101	1111100010	1100010110	1001100001	1001
ID07656_1	1111111110	0000011101	0110100001	1101011110	0001101000	1001
ID07656_2	1111111110	0000011101	1110100000	1101011110	0001101000	1001
ID07656_3	1111111110	0000011101	0100100001	1101011110	0001100000	1001
ID07656_4	1111111110	0000011101	1110100001	1101011110	0001100000	1001
ID07656_5	1111111110	0000011101	0110100001	1101011110	0001100000	1001
ID07656_6	1111111110	0000011101	1110100000	1101011110	0001101000	1001
ID07656_7	1111111110	0000011101	1110100000	1101010110	0001101000	1001
ID07656_8	1111111110	0000011101	1100100001	1101011110	0001100000	1001
ID07656_9	1111111110	0000011101	1100100000	1101010110	0001100000	1001
ID07656_10	1111111110	0000011101	1100100001	1101011110	0001100000	1001

Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angeführten Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Wörtlich oder inhaltlich entnommene Stellen benutzter Werke wurden als solche gekennzeichnet.

Chemnitz, 22.11.08

Lebenslauf

Persönliches:

Name	Anke Dittbrenner
Anschrift	Waldleite 32, 09113 Chemnitz
Geburtsdatum	08. Juli 1979
Geburtsort	Karl-Marx-Stadt, jetzt Chemnitz
Familienstand	ledig

Schulbildung:

1986 – 1992	Polytechnische Oberschule „Georgius Agricola“
1992 – 1998	Gymnasium „Am Schlossteich“
03.07. 1998	Abitur

Studium:

1998 - 2004	Studium an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Studienfach Biologie – Diplom
2003 – 2004	Anfertigung der Diplomarbeit mit dem Thema: „Populationsgenetische und ökologische Untersuchungen an <i>Angelica palustris</i> (BESSER) HOFFM.“
22.06.2004	Diplom-Biologin

Tätigkeiten:

Juli 2001 – August 2001	Naturpark Hoher Fläming - Durchführung von Vegetationsaufnahmen im Rahmen der Erfolgskontrolle auf Vertragsnaturschutzflächen
April 2002 – März 2004	wissenschaftliche Hilfskraft in der Zweigbibliothek Weinberg der Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen- Anhalt
Juli 2004 – Februar 2005	wissenschaftliche Hilfskraft am Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben in der Abteilung Genbank, Arbeitsgruppe Genbankdokumentation
Februar 2005 – August 2008	IPK Gatersleben in der Abteilung Genbank, Arbeitsgruppe Ressourcengenetik und Reproduktion, Anfertigung der vorliegenden Doktorarbeit
Seit September 2008	IPK Gatersleben in der Abteilung Physiologie und Zellbiologie, Arbeitsgruppe Angewandte Biochemie, wiss. Mitarbeiter

Publikationsliste

Publikationen

Dittbrenner, A.; Hensen, I. & Wesche, K. (2005): Genetic structure and RAPD diversity of the rapidly declining *Angelica palustris* (Apiaceae) in Eastern Germany in relation to population size and seed production. *Plant Species Biology* 20, 191-200.

Dittbrenner, A.; Partzsch, M. & Hensen, I. (2005): Beiträge zur Populationsbiologie und Vergesellschaftung von *Angelica palustris* (BESSER) HOFFM. *Hercynia N.F.* 38, 59-87.

Dittbrenner, A.; Lohwasser, U.; Mock, H.-P. & Börner, A. (2008): Molecular and phytochemical studies of *Papaver somniferum* in the context of infraspecific classification. *Acta Hort.* 799, 81-88.

Dittbrenner, A.; Mock, H.-P.; Börner, A. & Lohwasser, U.: Variability of alkaloid content in *Papaver somniferum* L. *J. Appl. Chem. Food Qual.*, in press.

Sonstige Publikationen

Lohwasser, U.; Dittbrenner, A.; Kurch R. & Börner, A. (2006): Schlafmohn und Koriander – zwei alte Kulturpflanzen. *Votr. Pflanzenzüchtung* 70, 87-89

Lohwasser, U.; Dittbrenner, A.; Mock, H.-P. & Börner, A. (2008): Untersuchungen zur Variabilität des Alkaloidgehalts im Schlafmohn (*Papaver somniferum* L.). Qualität durch Vielfalt - Biodiversität als Basis für hochwertige pflanzliche Rohstoffe. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung, Quedlinburg, 17./18. März 2008, 78-79.

Vorträge

Dittbrenner, A.: Populationsgenetische und ökologische Untersuchungen an *Angelica palustris* (BESSER) HOFFM. Tagung des Botanischen Vereins Sachsen-Anhalt, Halle/Saale (05.03.2005, eingeladener Vortrag)

Dittbrenner, A.; Lohwasser, U. & Börner, A.: Preliminary results of morphological studies of *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae). 1st IPK Student Conference 2005, 22.-25.06.2005, Gatersleben. (23.06.2005)

Dittbrenner, A.; Lohwasser, U.; Mock, H.-P. & Börner, A.: Intraspecific diversity of *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae) focussing on morphology and molecular analyses. 2nd ISC IPK student conference. May 29th – June 1st, Gatersleben. (01.06.2006)

Dittbrenner, A.: Phytochemische und molekulargenetische Untersuchungen an *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae) im Kontext zur bestehenden infraspezifischen Klassifikation. Botanischer Garten und Botanischen Museum Berlin-Dahlem der Freien Universität Berlin. (16.04.2007)

Dittbrenner, A.; Lohwasser, U.; Mock, H.-P. & Börner, A.: Molecular and phytochemical studies of *Papaver somniferum* in the context of infraspecific classification. 5th International Symposium on the Taxonomy of Cultivated Plants, 15-19 October 2007, Wageningen, The Netherlands. (16.10.2007)

Dittbrenner A.; Mock, H.-P.; Börner, A. & Lohwasser, U.: Biodiversity in medicinal plants – Characterisation and evaluation of a *Papaver somniferum* germplasm collection. Deutsch-Usbekischer Workshop, Bonn, 27.-29.10.2008. (28.10.2008, eingeladener Vortrag)

Poster:

Lohwasser, U.; Dittbrenner, A.; Kurch, R. & Börner, A.: Schlafmohn und Koriander - zwei alte Kulturpflanzen. GPZ-Tagung „Erhaltungsstrategien und Management Pflanzengenetischer Ressourcen“, Gatersleben, 15.-16.11.2005.

Dittbrenner, A.; Lohwasser, U. & Börner, A.: Biodiversität in Arzneipflanzen – Morphologische und phytochemische Charakterisierung von *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae). 16. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen, 21./22.02.2006, Bernburg.

Dittbrenner, A.; Lohwasser, U. & Börner, A.: Biosystematic studies of *Papaver somniferum* L. (Papaveraceae) – Focussing on morphological and molecular analyses. 17th International Symposium “Biodiversity and Evolutionary Biology“, Bonn, 24.-28.09.2006.

Dittbrenner, A.; Lohwasser, U.; Blattner, F.R.; Fuchs, J.; Mock, H.-P. & Börner, A.: Molekulare und phytochemische Untersuchungen zur Unterscheidung der Varietäten des Schlafmohns (*Papaver somniferum* L.). 17. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen, 20./21.02.2007, Bernburg.

Dittbrenner, A.; Mock, H.-P.; Börner, A. & Lohwasser, U.: Biodiversity in medicinal plants – Characterisation and evaluation of a *Papaver somniferum* germplasm collection. Deutsch-Usbekischer Workshop, Bonn, 27.-29.10.2008.