

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Außenstelle Kleinmachnow¹⁾, und Nordring-Kartoffelzucht- und Vermehrungs-GmbH Groß Lüsewitz²⁾

Ermittlung der Kartoffelkrebsresistenz mit Mikroknollen

Investigation of resistance against potato wart in potatoes by using micro tubers

Hans Stachewicz¹⁾, Holger Junghans²⁾ und Martin A. Efmert²⁾

Zusammenfassung

Zur Ermittlung der Resistenz von Kartoffelsorten und -zuchtstämmen gegenüber dem Kartoffelkrebserreger *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. werden in Deutschland seit vielen Jahren Knollenstückchen mit einer intakten Keimanlage nach der Glynne-Lemmerzähl-Methode benutzt. Der hohe manuelle Arbeitsaufwand dieser Methode kann durch Verwendung von Mikroknollen aus In-vitro-Kultur mit gleicher Sicherheit bei der Bewertung der Resistenz- oder Anfälligkeitsreaktionen verringert werden. Durch die Möglichkeit einer ganzjährigen Anzucht der Mikroknollen und deren gute Lagerungseigenschaften können die Resistenzuntersuchungen ganzjährig ausgeführt werden. Zusätzlich wird der Bedarf an Klimaraumkapazität eingeschränkt.

Stichwörter: Kartoffelkrebs, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., Resistenz, Glynne-Lemmerzähl-Methode, Mikroknollen, In-vitro-Kultur

Abstract

In Germany the determination of wart resistance in potato varieties and breeding lines against potato wart *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. has been successfully carried out with tuber pieces containing vital buds according to the Glynne-Lemmerzähl-Method for many years. The expenditure of work linked to this method can be reduced by using micro tubers from in vitro cultivation while the level of certainty in evaluation of resistance and susceptibility is maintained. Because micro tubers can be produced year around and due to their good storability resistance tests may be carried out at any time. In addition less space for preparation and incubation is required.

Key words: Potato wart, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., resistance, Glynne-Lemmerzähl-Method, micro tubers, tissue culture

Einleitung

Die Resistenz der Sorten gegenüber dem Kartoffelkrebserreger *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. ist neben der Einhaltung von legislativen Maßnahmen eine wichtige Voraussetzung für eine wirksame Bekämpfung des Kartoffelkrebses. Der großflächige Anbau resistenter Sorten auf befallsfreien Flächen innerhalb der zusätzlichen Sicherheitszone wirkt einer Ausbreitung des Kartoffelkrebses entgegen. In Deutschland wie auch in anderen Ländern wird die Glynne-Lemmerzähl-Methode

seit vielen Jahren erfolgreich zur Ermittlung der Kartoffelkrebsresistenz angewendet (STACHEWICZ und LANGERFELD, 1998). Mit dieser Methode werden nach relativ kurzer Versuchsdauer sichere Ergebnisse erzielt. Ein Nachteil dieser Methode ist der hohe Arbeitsaufwand für das Zuschneiden der Knollenstücke mit einer intakten Keimanlage (Augenplatten) aus Feldknollen sowie der hohe Bedarf an klimatisierten Versuchsräumen.

Wie aus früheren Untersuchungen (FREY, 1980; STACHEWICZ, 1983 und 1984; HAMPSON, 1992) bekannt ist, reagieren Mikroknollen aus der In-vitro-Kultur gegenüber dem Kartoffelkrebserreger *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. je nach Sorteneigenschaft mit typischen Resistenz- oder Anfälligkeitsreaktionen.

Die nachfolgend dargestellten Versuche sollten zeigen, ob bei Verwendung von Mikroknollen bei den Resistenzuntersuchungen die gleiche Aussagesicherheit wie mit der herkömmlichen Glynne-Lemmerzähl-Methode erzielt und gleichzeitig der hohe manuelle Aufwand bei der Durchführung der Tests verringert werden kann.

Material und Methoden

Produktion von Mikroknollen

Die Mikroknollen wurden in vitro nach der von MELZER und VANDREY (1990) und THIEME (1992) beschriebenen Methode produziert. Die Pflanzenanzucht erfolgte unter sterilen Bedingungen auf saccharosereichem, festem MS-Medium. Die Saccharosekonzentration im Nährmedium wurde je nach Sorte auf 6–10% erhöht und die Stickstoffkonzentration auf 0,7 g N/l⁻¹ gesenkt gegenüber dem herkömmlichen MS-Medium. In den ersten 3 Wochen wurden Langtagsbedingungen (16/8 h Licht/Dunkelheit) bei 20 °C und danach zur Induktion der Stolonen- und Knollenbildung eine Temperatur von 10 °C und eine Tageslänge von 8 h eingestellt. Die sich entwickelnden 1 bis 2 Mikroknollen je Pflanze erreichen während der ca. dreimonatigen Zeit eine Größe bis zu 10 mm Durchmesser. Die Langzeitlagerung der Mikroknollen erfolgte bei 4 °C und Dunkelheit. Unter diesen Bedingungen kann die Vitalität bis zu einem Jahr gewährleistet werden.

Resistenzuntersuchungen nach der Glynne-Lemmerzähl-Methode mit Knollen aus dem Feldanbau

Bei dieser Methode handelt es sich um das herkömmliche Verfahren der Resistenzuntersuchung von Kartoffelsorten, bei dem Knollenstücke mit einer intakten Keimanlage (Augenplatten) mit den Abmessungen 30 × 30 × 25 mm für die Ermittlung der Sortenreaktion benutzt werden. Die Augenplatten werden

Tab. 1. Bewertung der Reaktion von Kartoffelsorten gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. (Kurzfassung)

Boniturmerkmal	Boniturnote	Bewertung
Sehr frühe Abwehrnekrosen streifenartig längs über den infizierten Keim verteilt, keine Sorusbildung	1	hoch resistent (R1)
Nekrotisierte Flächen größer als bei 1, einzelne vorzeitig nekrotisierte Sori sind möglich	2	resistent (R1)
Abwehrnekrosen überwiegen, die aber nicht immer der Reifung von Einzelsori und Sorusfeldern zuvorkommen, Einzelsori und Sorusfelder sind von nekrotisierten Epidermiszellen umgeben, bis zu 5 teilweise oder nicht nekrotisierte Sori je Trieb können toleriert werden, wenn Nekrosen an anderen Trieben auftreten	3	schwach resistent (R2)
Reife, nicht nekrotisierte Sori und Sorusfelder überwiegen, an anderen Stellen können noch Nekrosen vorhanden sein, vereinzelt kleine Wucherungen möglich	4	schwach anfällig
Große, nicht nekrotisierte Infektionsfelder oder Wucherungen, dicht zusammen liegende Sommer- oder Dauersori, typische Krebswucherungen überwiegen	5	hoch anfällig

zunächst mit einem gegen *Rhizoctonia solani* wirksamen Fungizid behandelt, die Keimanlagen mit einem Vaselinering umrandet und anschließend die 1–2 mm langen Keime mit einer frischen Krebswucherung 48 h bei einer Temperatur von 8–10 °C inokuliert. Für die Inkubationsphase von 25 bis 27 Tagen bei 16–17 °C werden die Augenplatten mit einer 2–3 cm dicken Komposterdschicht abgedeckt. Vor der mikroskopischen Untersuchung der Keime auf Resistenz- und Anfälligkeitsreaktionen (Abwehrnekrosen, Sommersori, Dauersori, Wucherungen) müssen die Keimanlagen gründlich von anhaftender Komposterde gereinigt werden. Die Resistenzuntersuchung mit der herkömmlichen Glynne-Lemmerzähl-Methode einschließlich der Bewertungskriterien wird von LANGERFELD und STACHEWICZ (1994) und STACHEWICZ (2000) beschrieben.

Resistenzuntersuchungen nach der Glynne-Lemmerzähl-Methode mit Mikroknollen

Anstelle der Augenplatten von Knollen aus dem Feldanbau wurden Mikroknollen aus der In-vitro-Kultur für die Resistenzuntersuchungen verwendet. Zur Stimulierung der Keimung wurden die Mikroknollen einige Tage bei 20–22 °C und Dunkelheit aufbewahrt. Die Lagerung der Mikroknollen in Gefäßen mit eingeschränktem Gasaustausch kann die Keimung beschleunigen. Bei sichtbarer Keimung der Augenanlagen im Kronenbereich (Keimlänge 1–3 mm) wurden die Mikroknollen mit dem Hauptkeim nach oben in Kryo-Aufbewahrungsboxen mit transparentem Stülpedeckel (125 × 125 × 44 mm, 81 Fächer, 12 × 12 mm je

Fach) auf Quarzsand umgelagert. Durch eine Bohrung im Boden der Fächer wurde ein Wasserrückstau vermieden. Die für die Inokulation benötigten frischen Wucherungsstückchen der Pathotypen 1 und 6 wurden aus ca. 4 Wochen alten Wucherungen der ständigen Laborkulturen so zugeschnitten, dass sie ohne Quetschungen in die Fächer passten und die Sommersori direkten Kontakt zu den Keimanlagen der Mikroknollen hatten. Die für die Infektion notwendige Befeuchtung von Inokulum und Keim erfolgte unmittelbar nach dem Auflegen der Wucherungen und etwa 4 Stunden vor Ablauf der Infektionszeit durch Besprühen mit Aqua dest. Nach einer Infektionszeit von 48 Stunden bei 8–10 °C und Dunkelheit wurden die 0,90–1,20 g schweren Wucherungsstücke aus den Fächern der Kryo-Aufbewahrungsboxen entfernt. Während der nachfolgenden Inkubationszeit von 25 bis 27 Tagen im Dunkeln bei 16–17 °C wurden die Mikroknollen 2–3-mal wöchentlich mit Aqua dest. angefeuchtet.

Als Testsorten dienten Arkula, Bonus und Solist. Die Sorten Arkula und Bonus sind gegenüber dem Pathotyp 1 resistent, aber gegenüber anderen Pathotypen anfällig. Die Sorte Solist verfügt über keine Kartoffelkrebsresistenz. Die Bonitur der Sortenreaktion erfolgte bei 10–20facher Vergrößerung. Als Grundlage für die Beurteilung der Resistenz- bzw. Anfälligkeitsreaktionen der infizierten Keimanlagen der Mikroknollen dienten die gleichen Kriterien wie bei der herkömmlichen Glynne-Lemmerzähl-Methode unter Verwendung von Augenplatten (LANGERFELD und STACHEWICZ, 1994; STACHEWICZ, 2000). Die wichtigsten Kriterien sind in Tabelle 1 aufgeführt worden.

Tab. 2. Reaktionen keimender Mikroknollen (MK) und Augenplatten (AP) der Sorte Bonus nach Inokulation mit den Pathotypen 1 und 6 des Kartoffelkrebserreger *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.

Pathotyp	Anzahl MK	Anzahl faule MK	Boniturnoten					Bewertung
			1	2	3	4	5	
1	78	7	0	60	11	0	0	schwach resistent (R2)
6	78	6	0	57	13	2	0	schwach anfällig
	Anzahl AP	Anzahl faule AP						
1	65	3	0	59	3	0	0	schwach resistent (R2)
6	40	0	0	34	0	6	0	schwach anfällig

Tab. 3. Reaktionen keimender Mikroknollen (MK) und Augenplatten (AP) der Sorte Solist nach Inokulation mit den Pathotypen 1 und 6 des Kartoffelkrebserreger *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.

Pathotyp	Anzahl MK	Anzahl faule MK	Boniturnoten					Bewertung
			1	2	3	4	5	
1	91	4	0	51	10	19	7	hoch anfällig
6	50	9	0	10	0	5	26	hoch anfällig
	Anzahl AP	Anzahl faule AP						
1	10	0	0	8	0	0	2	hoch anfällig
6	10	0	0	5	2	0	3	hoch anfällig

Tab. 4. Reaktionen keimender Mikroknollen (MK) und Augenplatten (AP) der Sorte Arkula nach Inokulation mit den Pathotypen 1 und 6 des Kartoffelkrebserreger *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.

Pathotyp	Anzahl MK	Anzahl faule MK	Boniturnoten					Bewertung
			1	2	3	4	5	
1	50	3	12	35	0	0	0	hoch resistent (R1)
6	144	8	0	40	0	0	96	hoch anfällig
	Anzahl AP	Anzahl faule AP						
1	50	0	17	33	0	0	0	hoch resistent (R1)
6	10	0	0	0	0	3	7	hoch anfällig



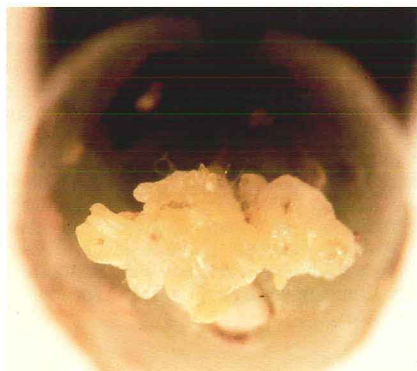
Abb. 1. Abwehrreaktionen am Keim von Mikroknollen der Sorte Bonus nach Inokulation mit *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. (Pathotyp 1).

Ergebnisse und Diskussion

Bei Verwendung von Mikroknollen sind grundsätzlich die gleichen Sortenreaktionen ermittelt worden wie mit Augenplatten von Knollen aus dem Feldanbau. Die Bewertung der Sortenreaktion wird in den Tabellen 2 bis 4 dargestellt. Die Resistenz- und Anfälligkeitsreaktionen an Mikroknollen konnten genauso sicher diagnostiziert werden wie an den Keimen von Augenplatten. Die Merkmale für die Boniturnoten 1–5 im deutschen Bewertungssystem waren problemlos zu differenzieren. Bei Resistenz kam es zur deutlichen Ausbildung von nekrogenen Abortionen. Typische nekrogene Abortionen an einer gekeimten Mikroknolle der Sorte Bonus zeigt die Abbildung 1.

Bei Anfälligkeit einer Sorte kam es an den Keimen zu Krebswucherungen mit zahlreichen Dauersori und/oder zum Auftreten nicht nekrotisierter Dauersori (Abb. 2). Keime von Mikroknollen ohne Anzeichen einer Infektion (fehlende Abwehr- oder Anfälligkeitsreaktionen) konnten nicht festgestellt werden. Damit ist bestätigt worden, dass für Resistenzuntersuchungen nach der Glynne-Lemmerzähl-Methode Mikroknollen aus der In-

Abb. 2. Kartoffelkrebswucherung an einer Mikroknolle der Sorte Solist nach Inokulation mit dem Pathotyp 6 von *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.



vitro-Kultur grundsätzlich geeignet sind. Ein Verlust an Aussagesicherheit ist nach den bisher durchgeführten Versuchen nicht zu erkennen. Trotz der Vermeidung von Staunässe und der vorsichtigen Behandlung der Mikroknollen kam es zu etwas mehr Infektionen durch Nassfäuleerreger als bei den Augenplatten. Mögliche Ursache könnte kontaminiertes Inokulummaterial gewesen sein, das bereits zweimal im Rahmen herkömmlicher Resistenztests als Inokulum benutzt worden war. Bei Beschädigungen der leicht verletzlichen Keimspitzen erhöht sich die Gefahr von Infektionen. Durch optimale Keimung und Verwendung von nicht zu kleinen Mikroknollen kann einem Infektionsrisiko entgegengewirkt werden.

Der Einsatz von Mikroknollen für Resistenzuntersuchungen bietet gegenüber der Verwendung von Augenplatten von Knollen aus dem Feldanbau verfahrenstechnische Vorteile. Durch die gute Lagerfähigkeit der Mikroknollen und ihre jahreszeitlich unabhängige Produktion kann, bei ganzjähriger Erhaltung der Krebskulturen im Labor, die Prüfungszeit von maximal 8 Monaten auf 12 Monate ausgedehnt werden. Außerdem kann der Arbeitsaufwand wesentlich gesenkt werden. Es entfällt das sehr aufwendige Zuschneiden der Augenplatten, das Setzen von Vaselinerungen und die Behandlung mit Fungiziden zur Einschränkung des *Rhizoctonia solani*-Befalls der Keimanlagen.

Aufgrund der sterilen Anzucht der Mikroknollen kann die Gefahr von Sekundärinfektionen bei Verwendung von Krebswucherungen als Inokulummaterial, das nicht mit *Rhizoctonia solani* oder bakteriellen Nassfäuleerregern (*Erwinia* spp.) belastet ist, vermindert und die Aussagesicherheit der Resistenztests verbessert werden. Der Umfang der mit dem Krebserreger belasteten Abfälle verringert sich drastisch. Dies führt zu weniger Arbeitsaufwand beim Dämpfen der Abfälle zur Abtötung der Dauersori und bei der nachfolgenden Kompostierung. Die Postzustellung des zu prüfenden Materials wird erleichtert, Kapazität für klimatisierte Lager- und Versuchsräume eingespart. Für den Züchter bietet das Verfahren die Möglichkeit, genetische Ressourcen, die als In-vitro-Kultur zur Verfügung stehen, unabhängig von der Vegetationsperiode auf Krebsresistenz überprüfen zu lassen.

Die praktische Anwendung von Mikroknollen im Rahmen der Resistenzuntersuchungen der Sorten wird maßgeblich von den Möglichkeiten einer möglichst frühzeitigen Anlage von In-vitro-Kulturen beim Züchter abhängen. Die Anlage von In-vitro-Kulturen für die Knollenproduktion sind arbeitsaufwendig und langwierig. Die Anwendung von Mikroknollen für die Krebsresistenzuntersuchungen ist daher eher für Untersuchungen zu einem möglichst späten Zeitpunkt im Verlauf des Züchtungsprozesses einer Sorte (z. B. für Hauptprüfungen unmittelbar vor der Zulassung von Sorten) zu empfehlen. Neben der Verwendung in der offiziellen Resistenzprüfung sind Mikroknollen besonders für die Differenzierung von Pathotypen mittels eines Standarddifferentialsortimentes geeignet. Die zur Differenzierung von Krebspathotypen eingesetzten Sorten werden oft nicht mehr im aktuellen Kartoffelsortiment geführt und können in der Regel nur noch aus der Genbank bezogen werden. Eine „Mikroknollen-

bank“ von diesen Sorten könnte die Bestimmung der Pathotypen von neuen Kartoffelkrebsherden unter Laborbedingungen erleichtern.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass bei Verwendung von Mikroknollen die Krebsresistenzprüfung quantitativ und qualitativ verbessert und der manuelle Arbeitsaufwand gegenüber dem herkömmlichen Verfahren mit Augenplatten deutlich verringert werden kann.

Literatur

- FREY, F., 1980: Screening for resistance against the wart fungus *Synchytrium endobioticum* in potato seedlings with a modified Spieckermann method. *Potato Res.* **23**, 303–310.
- HAMPSON, M. C., 1992: A bioassay for *Synchytrium endobioticum* using micropropagated potato plantlets. *Can. J. Plant Pathol.* **14**, 289–292.
- LANGERFELD, E., H. STACHEWICZ, 1994: Assessment of varietal reactions to potato wart (*Synchytrium endobioticum*) in Germany. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **24**, 793–798.
- MELZER, H. V., M. VANDREY, 1990: Rationelle Verfahren zur Produktion von In-vitro-Knollen. *Kartoffelforschung aktuell*, Groß Lüsewitz, S. 61–67.

STACHEWICZ, H., 1983: In-vitro-Kultur als Grundlage zur Identifizierung von Pathotypen des Kartoffelkrebseserregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.-Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz, Berlin, **19**, 351–353.

STACHEWICZ, H., 1984: Anwendung der in-vitro-Kultur zu Identifizierung von Pathotypen des Kartoffelkrebseserregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.-Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz, Berlin, **20**, 195–205.

STACHEWICZ, H., E. LANGERFELD, 1998: *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.: Zur Geschichte des Kartoffelkrebses in Deutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, **335**, 39–62.

STACHEWICZ, H., 2000: Kartoffelkrebs. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, **373**, 59–61.

THIEME, R., 1992: An in vitro potato cultivar collection: microtuberization and storage of microtubers. *FAO/IBPGR Plant Genetic Resources Newsletter* **88/89**, 17–19.

Zur Veröffentlichung angenommen: 14. Juli 2004

Kontaktanschrift: Dr. Hans Stachewicz, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Stahmsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow

LITERATUR

Bundesnaturschutzrecht – Kommentar und Entscheidungen. Kommentar zum Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), Vorschriften und Entscheidungen. Begr. von Dr. A. BERNATZKY und O. BÖHM. Fortgef. von PD Dr. K. MESSERSCHMIDT. Loseblattwerk in 5 Ordnern mit CD-ROM. Heidelberg, C. F. Müller, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm. ISBN 3-8114-1859-9.

62. Ergänzungslieferung

Stand: Juni 2004, 236 S. + CD-ROM

Zum Inhalt

Neu:

- Kommentar § 25 BNatSchG
- Biosphärenreservats-Gesetz „Niedersächsische Elbtalau“
- Entscheidungen

Änderungen:

- Landschaftsgesetz NW
- Baumschutzverordnung Berlin

Vorwort

Im Mittelpunkt dieser Ergänzungslieferung steht das Biosphärenreservat. Unter den Schutzkategorien des deutschen und internationalen Naturschutzrechts stellt es nicht nur die jüngste, sondern auch diejenige Kategorie dar, deren Konzeption am wenigsten ins allgemeine Bewusstsein gedrungen ist. Die Kommentierung des § 25 BNatSchG musste deshalb ausführlicher ausfallen als ursprünglich geplant. Außerdem wird exemplarisch das unlängst geänderte Gesetz über das Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalau“ abgedruckt (Anhang BVII 2.5). Dieses Biosphärenreservat, das mit anderen Biosphärenreservaten am Mittellauf der Elbe einen Verbund bildet, wurde Ende 2002 errichtet, nachdem der entsprechende Nationalpark 1999 der Rechtskontrolle nicht standgehalten hatte (s. § 24 Rn. 40).

Im Übrigen berücksichtigt der Vorschriftenenteil die Änderungen der Baumschutzverordnung von Berlin (ÄndG v. 4. 3. 2004) und des nordrhein-westfälischen Landschaftsgesetzes (ÄndG v. 30. 3. 2004).

Zurückgestellt werden musste die Aktualisierung von drei Gesetzen: Wegen der zu erwartenden Neubekanntmachung wurden die Änderungen des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes durch das Zweite Änderungsgesetz vom 20. 4. 2004 (GVBl. I S. 106) noch nicht eingearbeitet. Ebenfalls noch nicht zum Abdruck gelangen das neue Waldgesetz des Landes Brandenburg vom 20. 4. 2004 (GVBl. I S. 137) und das

Thüringer Waldgesetz i. d. F. der Bekanntmachung vom 28. 2. 2004 (GVBl. S. 232). Hiervon abgesehen befindet sich die Sammlung auf dem Rechtsstand von April 2004.

Daneben gelangen wieder einige Entscheidungen zum Abdruck.

63. Ergänzungslieferung

Stand: Juli 2004, 226 S.

Zum Inhalt

Neu:

- Landeswaldgesetz Thüringen
- Stichwortverzeichnis Bundesrecht

Änderungen:

- Landschaftsgesetz NW
- Landesforstgesetz NW
- Landespflegegesetz Rh-Pf
- Entscheidungen

Vorwort

Diese Ergänzungslieferung dient primär der Aktualisierung des Vorschriftenenteils. Im Vordergrund stehen die jüngsten Änderungen der Naturschutzgesetze von Nordrhein-Westfalen (ÄndG v. 30. 3. 2004 und v. 4. 5. 2004) und Rheinland-Pfalz (ÄndG v. 12. 5. 2004) sowie die Neubekanntmachung des Thüringer Waldgesetzes (26. 2. 2004). Außerdem wird die jüngste Änderung des nordrhein-westfälischen Landesforstgesetzes (ÄndG v. 4. 5. 2004) berücksichtigt.

Erneut zurückgestellt werden mussten wegen der ausstehenden Neubekanntmachung die Aktualisierung des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes (ÄndG v. 20. 4. 2004, GVBl. I S. 106) sowie aus Raumgründen der Abdruck des neuen Waldgesetzes des Landes Brandenburg vom 20. 4. 2004 (GVBl. I S. 137) nebst einigen kleinen Aktualisierungen. Diese betreffen die Anhänge B I 3.1.3 (ÄndVO v. 4. 5. 2004, GVBl. I S. 213) und B XIV 2.3 (ÄndVO v. 21. 4. 2004, GVBl. I S. 174). All dies wird in der nächsten Ergänzungslieferung nachgeholt, die auch den Anhang C 3 auf den aktuellen Stand bringen wird (Verordnung EG Nr. 1497/2003, ABl. EG Nr. L 215/3). Von diesen Ausnahmen abgesehen, befindet sich die Sammlung auf dem Rechtsstand von Juni 2004.

Außerdem enthält die vorliegende Ergänzungslieferung ein aktualisiertes Stichwortverzeichnis zum Bundesrecht, das insbesondere auch die Kommentierung registermäßig erschließt, sowie einige neue Entscheidungen.