

# Flurgehölze im Kontext der Waldrand-Lebensgefüge und die Entwicklung der Vegetation in Schutzpflanzungen der Agrarlandschaft

Peter A. Schmidt & U. Klausnitzer, Tharandt

## Vorbemerkung

Vor Beginn unseres Vortrages seien einige Bemerkungen zu einem Aspekt der bisherigen Diskussion der Tagungsproblematik gestattet, und zwar zu der von einigen Vertretern der Praxis beklagten Verunsicherung, die diese Tagung und vorhergehende Tagungen zur Thematik »Natur- und Kulturlandschaft« verursachen. Es werden klare Aussagen zu Naturschutzziele und zu notwendigen Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen vermisst. Gründe für eine solche Verunsicherung liegen unter anderem darin, daß zu diesen Tagungen gewohnte und in der Naturschutzpraxis als bewährt angesehene Konzepte in Frage gestellt werden. Naturschutz (im Gegensatz zur wertfreien Naturwissenschaft Ökologie) erfordert Bewertungen (Normative) und ist handlungsorientiert. Durch Handlungen, das heißt Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, sollen Naturschutzziele umgesetzt werden. Die Festlegung von Zielen und einem entsprechenden Management basiert auf dem jeweils aktuellen Kenntnisstand. Wir verfügen zwar über Daten zu einzelnen Arten, Phyto- und Zoozönosen, aber meist nur über unvollständige Kenntnisse zu den Geobiozönosen oder Ökosystemen in ihrer Komplexität und Dynamik. Das Wissen über die in der Natur (und Gesellschaft) ablaufenden Prozesse ist oft zu mangelhaft, um wirklich gesicherte Aussagen zu den Entwicklungen treffen zu können. Glauben wir, die Bausteine für das Mosaik zusammengetragen zu haben, haben sich die ökologischen Situationen geändert.

Trotzdem ist es unerläßlich, Ziele zu formulieren, ihre Umsetzung zu planen und einen gewissen Rahmen für Maßnahmen abzustecken. Die Vorgaben dürfen jedoch Handlungsspielräume nicht zu sehr einengen, es muß ein Freiraum für eine schöpferische Anwendung, für Kreativität bleiben – oder gar Phantasie, wie Herr Gerken in seinem Einführungsvortrag sagte. Die fachliche Vorbereitung darauf, diesen Freiraum zu nutzen, ist ein wichtiges Anliegen der Aus- und Weiterbildung. In der Praxis wird leider oft ein Algorithmus schematisch abgearbeitet. Es existieren nicht nur Zwänge verschiedener Art (z. B. politische und rechtliche oder finanzielle Rahmenbedingungen), sondern es mangelt an Zeit, aber auch an etwas Muße, eigene Ideen reifen zu lassen. Deshalb sind solche Tagungen, zu denen Fragen aufgeworfen und Probleme aus unterschiedlichem Blickwinkel betrachtet werden, gut, wenn die teilweisen konträren Positionen auch verunsichern mögen. Damit werden jedoch Anregungen gegeben, sich mit der Problematik und verschiedenen Lösungsansätzen auseinanderzusetzen. Dafür ist den Veranstaltern der Tagung zu danken.

## 1 Einleitung

Was haben Gehölzbestände in der Agrarlandschaft, für die sich im ostdeutschen Raum der Begriff »Flurgehölze« eingebürgert hat (vgl. Vortrag M. Görner, Jena) mit der Tagungsthematik zu tun? Im Mittelpunkt der Tagung steht ein »Natur-Lebensraum-Gefüge«: »Vom Waldinnensaum zur Hecke«. Es handelt sich also um komplexe Lebensräume

- im Bereich des sich auflichtenden Waldes,
- im Übergangsbereich vom geschlossenen Wald zum »Offenland« sowie
- der vom Wald losgelösten, inselartigen Gehölzbestände in der offenen Landschaft.

Die nicht mehr von Bäumen (Makrophanerophyten) beherrschten, aber noch beeinflussten Phytozönosen der Waldlichtungen und des Waldrandes sowie Gebüsche weisen vergleichbare Strukturen und Eigenschaften auf (vgl. REIF & GÖHLE 1988), unter anderem

- hohe Anteile von Sträuchern (Nanophanerophyten; am Waldrand als Waldmantel, in Hecken und Gebüsch als »gleichsam verselbständigter« Mantel – WILMANN 1993), dabei
- »fast die gleichen, physiognomisch bestimmenden Straucharten« (SCHRETZENMAYR 1973),
- mehr oder weniger breite Säume krautiger (oft hochwüchsiger und ausdauernder), teilweise auch zwerg- (halb)strauchiger Pflanzen (Hemikryptophyten, Chamaephyten).

Solche hier zusammenfassend als »Waldrandkomplexe« bezeichnete Lebensraumgefüge treten sowohl in der Natur- als auch in der Kulturlandschaft, sowohl an natürlichen Waldgrenzstandorten als auch an anthropogenen Waldändern oder gepflanzten Gehölzbeständen auf. Die inselartigen Gehölzbestände in der Agrarlandschaft (Flurgehölze) werden in diesem Kontext betrachtet. Sie werden in eine Übersicht dieser Waldrandkomplexe, klassifiziert nach ihrer Genese, eingeordnet und nach Strukturmerkmalen, Art und Alter der Entstehung untergliedert. Die Ergebnisse von Untersuchungen der Bodenvegetation einiger Flurgehölze, besonders von Schutzpflanzungen unterschiedlichen Alters, in der Havelniederung nördlich Berlins werden dargestellt. Vegetationszustand und -entwicklung werden analysiert, insbesondere hinsichtlich des Anteiles von Wald-, Mantel- und Saumpflanzen.

Tab. 1: Klassifizierung der Flurgehölze nach ihrer Entstehung und äußeren Form

	Restgehölz	spontane Ansiedlung von Gehölzen		gepflanzter Gehölzbestand	
	alter Wald- bzw. Gebüschstandort	landwirtschaftlich nicht genutzte Fläche («Nebenfläche»)	landwirtschaftlich nicht mehr genutzte Fläche	landwirtschaftlich nicht genutzte Fläche («Nebenfläche»)	landwirtschaftlich nicht mehr genutzte Fläche
Strauchbestand flächenförmig	Restgebüsch	Feldgebüsch	Sukzessionsgebüsch Brachegebüsch	Hegegebüsch u. ä.	
Strauchbestand streifenförmig, meist (ehemals) genutzt oder gepflegt		Hecke (z. B. auf Steinrücken, Weg-, Terrassenböschungen)		Hecke (z. B. Wallhecke, Neuanlage an Wegrändern)	
Baumbestand streifenförmig	Uferbegleitender Rest-Auenwald	Baumhecke		Schutzpflanzung	
Baumbestand flächenförmig	Restwald-Feldgehölz	Sukzessionswald-Feldgehölz			aufgeforstetes Feldgehölz («Erstaufforstung»)

naturbetont

kulturbetont

Grad menschlicher Beeinflussung

## 2 Flurgehölze im Vergleich zu Lebensräumen mit dem Charakter von Waldrandkomplexen

In der Natur- und Kulturlandschaft treten an und in Wäldern (an äußeren und inneren Grenzlinien) permanent oder temporär ökologische Situationen abiotischer oder biotischer (einschließlich anthropogener) Art auf, unter denen ein Waldwachstum erschwert oder verhindert wird. Die Entstehung solcher Außen- und Innenwaldrandkomplexe oder ihnen vergleichbarer Biozöosen kann sowohl durch

- natürliche Umweltfaktoren (natürliche oder »primäre« Waldrandkomplexe; wenn entlang von Standortgradienten: »Gefällemantel«, WILMANN 1993) als auch
- direkte oder indirekte Einwirkung des Menschen (»sekundäre« Waldrandkomplexe, die in unterschiedlichem Maße natürlichen Waldmänteln, Gebüsch oder Säumen nahekommen können; »Ersatzmantel«, da an potentiellen Waldstandorten, WILMANN 1993) bedingt sein (vgl. auch COCH 1995).

**Natürliche Waldrandkomplexe** können sich ausbilden

- bei langzeitigen Waldgrenzsituationen, die durch »konstante« bzw. sich nur langfristig ändernde oder regelmäßig auftretende abiotische Gegebenheiten des Standortes (Geotop-»Stammeigenschaften«) bedingt sein können, z. B. unzureichende (xerotherme Waldgrenze) oder übermäßige (Waldgrenze an Gewässern und Mooren) Wasserversorgung, fehlende Wärme (subalpine Waldgrenze), zu starke mechanische Dauerbelastung (windexponierte Küsten und Hochgebirgslagen, strömendes Wasser),
- bei zeitweiligen Auflichtungen oder Öffnungen des Waldes, die durch zufallsbestimmte abiotische Ereignisse (Sturm, Feuer, außergewöhnliche Überschwemmungen) oder durch biozöotische Interaktionen (z. B. Fraßdruck herbivorer Großsäuger) und Entwicklungsprozesse in den Waldökosystemen (Populations-, Ökosystemdynamik) entstehen können.

**Mittelbar oder unmittelbar anthropogene Waldrandkomplexe** entstanden oder entstehen

- im Wald durch historische Waldnutzungsformen (Nieder-, Mittel-, Hudewald), Waldbausysteme des schlagweisen Hochwaldes (Kahl-, Schirm-, Saum-, Lochschlagsysteme), bei Walderschließung (Waldwege, Holzlagerplätze u. ä.), durch Waldschäden (über Auflichtungen bis zu Blößen),
- an nutzungsbedingten Wald-/Offenland-(meist Acker-, Grünland-)Grenzbereichen,
- an und in Flurgehölzen  
Flurgehölze sind inselartige, flächen- oder streifenförmige Baum- und Strauchbestände in der Agrarlandschaft (Tab. 1), dazu gehören
  - Restwälder oder -gehölze (Feld- und Ufergehölze mit teilweise erhaltenem waldähnlichem Kern und mehr oder weniger breitem Waldrandkomplex),
  - Gebüsch, die durch spontane Ansiedlung von Gehölzen auf landwirtschaftlich nicht (Steinrücken oder -riegel, Feldraine, Weg- und Terrassenböschungen, Entnahmestellen) oder nicht mehr (Acker-, Grünland-, Weinbergbrachen) genutzten Flächen entstehen (Hecken, Feld-, Brachegebüsch) und sich bei ausbleibenden Eingriffen (ehemalige Nutzung der Hecken, Pflege) meist zu Vorwald oder Wald entwickeln (Baumhecken, sekundäre Feldgehölze als Sukzessionswald),
- gepflanzte Gehölzbestände wie
  - Hecken aus unterschiedlichen Phasen der Kulturlandschaftsentwicklung (von alten Heckensystemen wie norddeutschen Wallhecken bis zu neueren Pflanzungen im Rahmen der Flurbereinigung bzw. -neugestaltung),
  - planmäßig angelegte Schutzpflanzungen (z. B. Wind-, Ufer-, Abwasserschutzpflanzungen), die teilweise zugleich der Holzproduktion dienen soll(t)en (»Flurholzanbau«, JOACHIM 1988),
  - »Erstaufforstungen« (sekundäre Feldgehölze durch Aufforstung auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen).

Im Gegensatz zu den Waldrandsituationen an natürlichen Grenzstandorten des Waldes sind Grenzlinien auf potentiellen Waldstandorten, seien sie durch natürliche Ereignisse oder die Tätigkeit des Menschen entstanden, vorübergehender Natur. In die Waldlichtungsfluren und die waldnahen Stauden- und Grasfluren der Wald- und Gebüschsäume dringen Gehölze ein, in die Waldmäntel und Gebüsche Pionier- und schließlich Schlußwaldbaumarten. Mantel und Saum unterliegen der Sukzession zum Wald, sofern nicht weiter oder wieder das Baumwachstum unterdrückt wird. Der Waldrand an Wald-Offenland-Grenzlinien in der Kulturlandschaft ist eine »künstliche Nahtlinie« (SCHERZINGER 1996) bzw. »ein Kunstgebilde, dessen Erhaltung viel Mühe erfordert« (OTTO 1994). Die Etablierung von Mänteln und Säumen auf den dem Wald benachbarten ehemaligen landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Waldrandgestaltung wird sogar in Frage gestellt (COCH 1995).

Die Flurgehölze, insbesondere kleinflächige und lineare Gehölzbestände in der Agrarlandschaft, seien sie spontan entstanden oder gepflanzt, haben oft insgesamt einen Waldrandcharakter, d. h. hinsichtlich der Struktur kommen sie einem Mantel-Saum-Komplex nahe. Die Vegetation der Flurgehölze wird entsprechend dem Charakter dieser Lebensgefüge durch Vegetationskomplexe geprägt. In Abhängigkeit von der Art der Entstehung, der Behandlung und dem Alter, der Flächengröße und -form, der vertikalen und horizontalen Raumstruktur, den benachbarten Lebensräumen und -gemeinschaften u. a. sind Waldpflanzen, Arten der Waldmäntel und Gebüsche, der Säume, der Gras- und Staudenfluren des Offenlandes (Grünland, Ruderalfluren) sowie der Pionierfluren (Acker, Queckenrasen) beteiligt (Abb. 1).



Abb. 1: Flurgehölze (rechts) und in deren Bodenvegetation auftretende Arten der verschiedenen Pflanzenformationen (links).

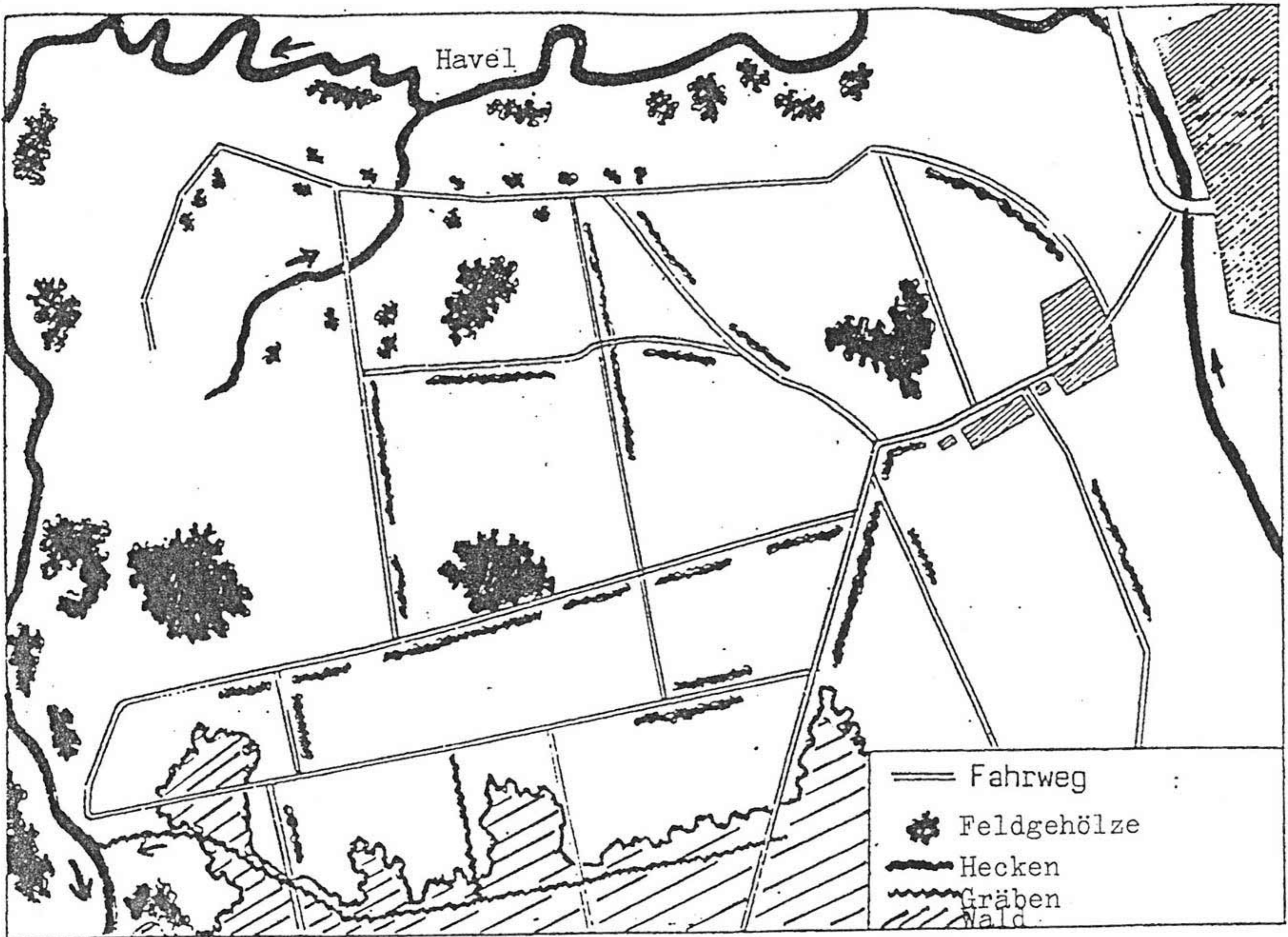
### 3 Zur Vegetationsentwicklung in Flurgehölzen der Havelniederung nördlich Berlins (Neuholland)

Unter den Flurgehölzen sind die Hecken vegetationskundlich am besten bearbeitet (z. B. TÜXEN 1952, WEBER 1967, WITTIG 1976, REIF 1983, 1987). In der Regel handelt es sich dabei um »alte« Heckenstandorte, das heißt um »Grenzhecken« (z. B. Steinrücken-Hecken, Wallhecken) im Acker- und Grünland, um Hecken der Wegränder und Böschungen, wie sie insbesondere in der vorindustriellen Kulturlandschaft spontan entstanden oder angelegt wurden. Diese struktur- und artenreichen, landschaftsökologisch und -gestalterisch wertvollen Hecken fielen im Industriezeitalter oft der Intensivierung der Landnutzung zum Opfer (besonders in den sechziger und siebziger Jahren im Rahmen der »Flurbereinigung«/BRD bzw. »Flurneugestaltung«/DDR, vgl. SCHMIDT 1990). In den letzten Jahrzehnten wurden, nachdem die Landschaft »ausgeräumt« wurde, Flurgehölze neu angelegt, meist als Schutzpflanzungen zur Verringerung der Wind- und Wassererosion, zur Stabilisierung oder Erhöhung landwirtschaftlicher Erträge, aber auch zur Verbesserung des Habitatangebotes für Pflanzen und Tiere, aus Gründen der Landschaftsästhetik und der Holzproduktion außerhalb des Waldes (THOMASIUS 1978, zu JEDDELOH 1980, JOACHIM 1981, REICHHOFF & MANSIK 1988). Bedauerlicherweise richtete sich die Gehölzartenwahl bei der Anlage dieser Gehölzbestände oft nicht nach Naturschutzkriterien, so betrug nach JOACHIM et al. (1979, 1988) der Anteil der Pappelsorten am »Flurholzbestand« der DDR 1979 28%, 1988 21%, der Roßkastanie 1979 5%, der Robinie 1988 3%. Bisher liegen kaum Kenntnisse zur Vegetationsentwicklung in solchen jungen Flurgehölzen bzw. Schutzpflanzungen vor. In den letzten Jahren wurden Windschutzpflanzungen am südlichen Oberrhein untersucht (REIF et al. 1995), von uns einige Flurgehölze im ostdeutschen Raum (Brandenburg, Sachsen). Erste Ergebnisse der Untersuchungen zur Bodenvegetation von Windschutzpflanzungen unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Breite sowie von Restwald-Feldgehölzen und angrenzender Wälder im Gebiet von Neuholland sollen hier vorgestellt werden.

#### 3.1 Das Untersuchungsgebiet

##### 3.1.1 Lage und Standortverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet (Agrarflur bei Neuholland, überwiegend im Kreis Oberhavel des Landes Brandenburg) befindet sich in einer weitgehend ebenen Urstromtalniederung mit einigen flachen Düneninseln. Die vorherrschenden Bodenarten in diesem Niederungsgebiet der Havel sind grundwasserbeeinflusste, teilweise anmoorige Sandböden. Der Grundwasserstand lag vor den umfangreichen Meliorationen (einschließlich der Havelregulierung) bei 30 – 50 cm, derzeit liegt er bei 50 – 70 cm unter Flur. Das Klima ist durch eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,0 – 8,5° C und eine jährliche Niederschlagssumme von 520 – 560 mm gekennzeichnet. Die zonale Waldgesellschaft auf den grundwasserbeeinflussten Sandböden ist ein Birken-Stieleichenwald (*Betulo-Quercetum roboris*), als azonale Waldgesellschaft tritt der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (*Pruno-Fraxinetum*) mit Stiel-Eiche und Hainbuche auf.



↑ vor  
Thürenplan      der Flurneugestaltung  
 ↓ nach

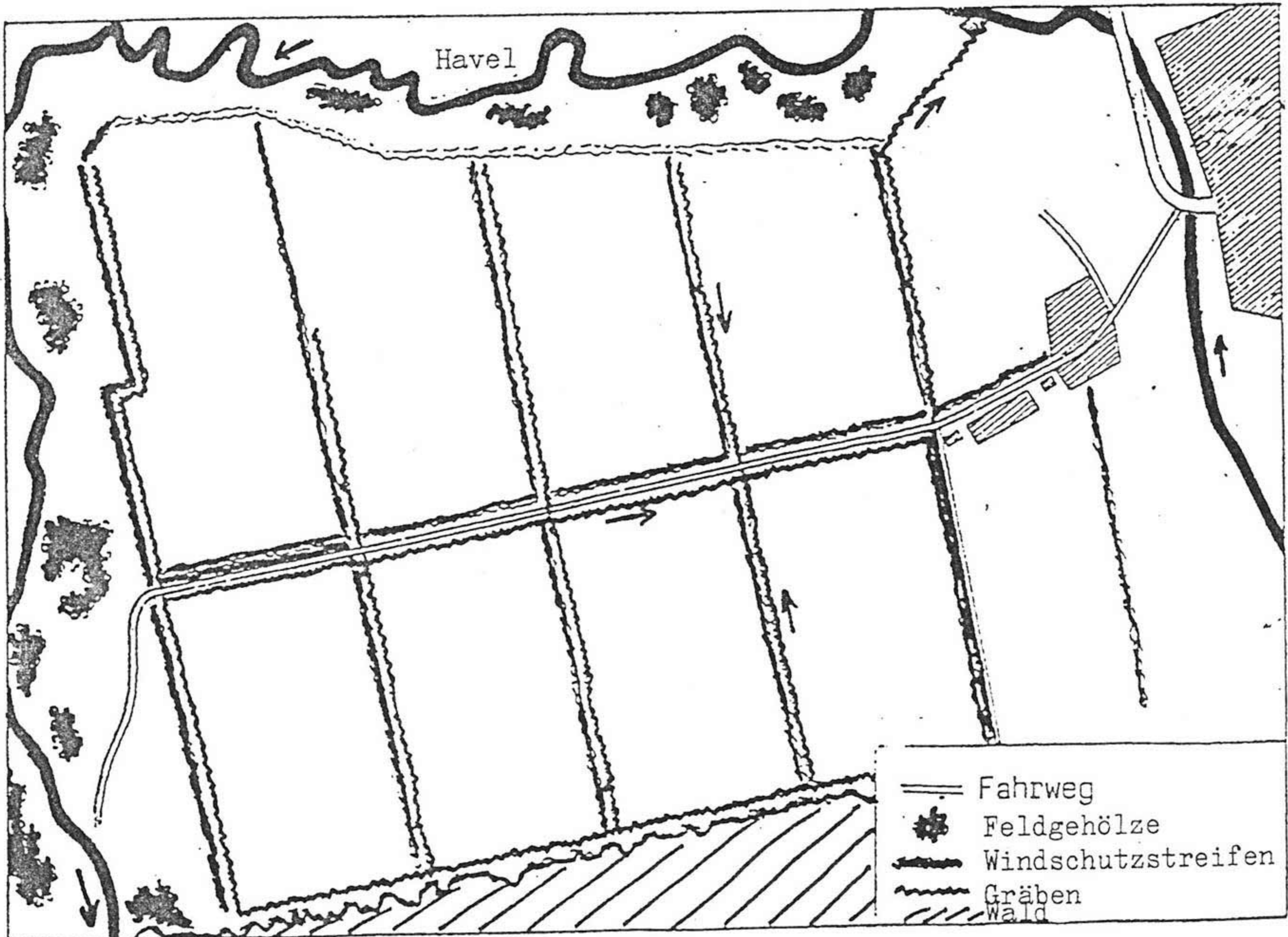


Abb. 2: Thürenplan vor und nach der Flurneugestaltung (aus StFB Oranienburg)

### 3.1.2 Landschaftsentwicklung im Rahmen der Flurneugestaltung

Auch im Gebiet um Neuholland kam es zu großflächigen landschaftsverändernden Maßnahmen im Rahmen der Intensivierung der Landnutzung. Seit 1969 wurden durch staatlich gelenkte Maßnahmen zur Flurgestaltung Voraussetzungen für technologisch optimal bearbeitbare Flächen geschaffen. Die Feldverteilung wurde neu geordnet (größtenteils rechteckige Formen, Schlaggrößen von 60 ha), weiteres Grünland in Ackerland umgewandelt, Wirtschaftsstraßen wurden neu gebaut. Außerdem entstand ein weitverzweigtes und vernetztes Grabensystem, das durch entsprechende Stauvorrichtungen der Entwässerung und Einstaubewässerung dient. Der Flurneugestaltung fielen existierende Flurgehölze (Hecken, Restwald-Feldgehölze, Baumreihen, Einzelbäume) weitestgehend zum Opfer. Zugleich wurde mit dem Aufbau eines Systems von ein-, zwei- und mehrreihigen Windschutzpflanzungen (mit und ohne Strauchschicht) begonnen. Eine Bündelung der »Trassen« (Wirtschaftsstraßen, Gräben, Gehölzreihen) wurde angestrebt. Insgesamt wurden im Gebiet um Neuholland, Liebenwalde, Falkenthal 125 km Windschutzpflanzungen angelegt (2,2 km/100 ha LN = 2,1 % der LN bzw. 1,6 km/100 ha Gesamtfläche = 1,5 % der Gesamtfläche). Da man davon ausging, daß noch nicht alle Felder ausreichend vor Winderosion geschützt seien, wurden von 1989 bis 1992 weitere Windschutzreihen gepflanzt.

Die Abbildung 2 vermittelt ein Bild der Landschaft eines Teilbereiches des Untersuchungsgebietes (sog. Thürenplan) vor und nach der Flurneugestaltung. Sie zeigt, in welchem Umfang Feldgehölze und Hecken gerodet, Fahrwege beseitigt, Waldränder begradigt sowie Gräben verlegt wurden. Die neuen »Trassen« (Gräben, Fahrwege) wurden mit mehrreihigen Windschutzstreifen bepflanzt.

### 3.1.3 Die Anlage der Windschutzpflanzungen

Die Pflanz- und Pflegearbeiten im Rahmen der Flurneugestaltung im Gebiet um Neuholland führte der Staatliche Forstwirtschaftsbetrieb (StFB) Oranienburg durch. Entsprechend der Zielstellung, schnell einen Windschutz zu erreichen, und der gleichzeitigen Orientierung auf Holzherzeugung wurden schnellwachsende Hybridsorten von Balsampappeln (*Androsocogin*), Schwarzpappeln (*Populus x canadensis* 'Gelrica') und Baumweiden (*Salix x rubens* 'Mötzow') sowie dichtschießende Sträucher (z. B. *Salix*) gepflanzt. Bei den Gehölzpflanzungen ab 1986 kamen weitere Pappelsorten (*Populus balsamifera* 'NE 52', *Populus x canadensis* 'Robusta') zur Anwendung. Insgesamt wurden 21 Baum- und Straucharten gepflanzt, davon nur 10 im Gebiet heimische.

Die Pflanzbettbereitung vor der Gehölzpflanzung erfolgte durch einen 45 cm tiefen Vollumbruch mittels Pflug und durch nachfolgendes Scheiben, Grubbern und Eggen. Bei den Gehölzpflanzungen 1970 – 1972 wurden die 80 cm tiefen Pflanzlöcher für die Pappeln mit Pflanzlochbohrern vorbereitet. Alle Gehölze wurden mit der Hand gepflanzt. Ab 1986 kam ein Pflanzpflug, mit dem Bäume bis 65 cm und Sträucher bis 40 cm tief gepflanzt werden konnten, zur Anwendung. 1970 – 1972 erfolgte eine Grunddüngung mit Phosphor, Kalium und Kalzium sowie eine Stickstoffdüngung, ab Mitte der siebziger Jahre wurde nicht

mehr gedüngt, da die Gehölzstreifen ohnehin durch Flugzeugdüngung der Felder (bis 1990 durchgeführt) ausreichend mit Nährstoffen mitversorgt wurden (Überdüngung). Die Pflege der ersten Anlagen (1970 bis 1972) erfolgte mechanisch (Bodenfräse, Mähwerk), manuell (Hacken, Mähen mit Sense) und chemisch (Herbizide). Da mehrfach Gehölze durch chemische Behandlung Schaden nahmen, wurde ab Mitte der siebziger Jahre auf die Anwendung von Herbiziden verzichtet. Im 1. bis 3. Standjahr der Pflanzung wurde jährlich zweimal gepflegt, im 4. Jahr einmal und im 5. Jahr höchstens einmal manuell. Weitere Pflegemaßnahmen waren gelegentlicher Erziehungschnitt und Astung der Pappeln.

## 3.2 Die Bodenvegetation der Flurgehölze

### 3.2.1 Methodik

Einbezogen in die 1989-1992 durchgeführten vegetationskundlichen Untersuchungen (214 Vegetationsaufnahmen, Diasporenvorrat im Boden u. a.) wurden

- Windschutzpflanzungen unterschiedlichen Alters (Anlagen von 1970/72 bis 1989, also von über 20jährigen bis nur wenigjährigen Beständen, dazu ein bereits zu Beginn des Jahrhunderts angepflanzter Bestand) und unterschiedlicher Breite (3 – 8 m, selten 20 m),
- Restwald-Feldgehölze,
- angrenzender Wald.

Die eng benachbarten und auf vergleichbaren Böden vorkommenden Gehölzpflanzungen unterschiedlichen Alters können als »Sukzessionsstadien« betrachtet werden. Aus dem räumlichen Nebeneinander soll mit Vorbehalt auf ein zeitliches Nacheinander geschlossen werden. Die Bodenvegetation dieser Flurgehölze wird außerdem mit der Vegetation der Waldstandorte verglichen.

Anliegen der Auswertung ist keine pflanzensoziologische Einordnung der untersuchten Flurgehölze, sondern eine Interpretation der Vegetationsentwicklung unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Dynamik der Krautschicht in Abhängigkeit vom Alter und der Behandlung des Flurgehölzes,
- Arten welcher Vegetationsformationen (Waldpflanzen, Arten der Vorwälder, Waldmäntel und Gebüsche, Arten meso-/ thermo-/ nitrophiler Stauden- u. Grassäume, Arten der Gras- und Staudenfluren des Offenlandes, Arten ruderaler Pionierrasen oder therophytenreicher Ackerwildkrautfluren) treten in den Flurgehölzen auf bzw. haben ihren Schwerpunkt in den unterschiedlich alten Flurgehölzen?
- Entwicklung der Artenvielfalt u. ä.

Bei der Auswertung wird hierfür nur die Krautschicht (einschließlich Naturverjüngung von Gehölzen, z. B. *Sambucus nigra*, *Padus avium*, *Quercus robur*, *Crataegus spec.*) berücksichtigt, die gepflanzte Baum- und Strauchschicht aus überwiegend nicht standortgerechten und/oder gebietsfremden Arten bzw. Hybriden wird als Strukturkomponente der Phytozönose beachtet, hier aber nicht näher analysiert. Es wird eine Typenbildung für die Krautschicht (Bodenvegetationstypen, bezeichnet als Aufnahmegruppen, gegebenenfalls unterteilt in Ausbildungsformen) vorgenommen, wobei hier nicht die gesamten Vegetationstabellen wiedergegeben werden, sondern nur

verkürzte Stetigkeitstabellen, die die aussagekräftigsten Pflanzenarten enthalten (Tab. 2-4).

### 3.2.2 Ergebnisse

#### Klebkraut-Brennessel-Bodenvegetationstyp (*Urtica dioica*-Aufnahmegruppe, Tab. 2)

Vergesellschaftung von *Urtica dioica*, *Galium aparine*, und *Sambucus nigra* (hohe Stetigkeit und meist hohe Artmächtigkeit) und das Fehlen einjähriger Ackerwildkräuter kennzeichnen den im Untersuchungsgebiet häufigsten Bodenvegetationstyp, der in den 1970/72 gepflanzten und einem etwa 90jährigen Windschutzstreifen vorkommt. Die Arten der Krautschicht sowie aufkommende Naturverjüngung (*Sambucus nigra*) haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in frischen nitrophilen Säumen (Glechometalia) und nitrophilen ruderalen Gebüsch. Die mit relativ hoher Stetigkeit, aber geringen Deckungswerten auftretende *Elymus repens* läßt den ehemaligen Ackerstandort erkennen. Die Dominanz konkurrenzstarker Nitrophyten und das geschlossene Kronendach bedingen die Artenarmut in der Krautschicht (mit 10 Arten niedrigste Artenzahl unter den ausgewiesenen Bodenvegetationstypen).

Es können vier Ausbildungsformen unterschieden werden, wobei der Typischen Ausbildungsform die Arten fehlen, die als Trennart jeweils nur in der nach ihr benannten Ausbildungsform vorkommen:

- Typische Ausbildungsform,
- Gundermann-(*Glechoma hederacea*-)Ausbildungsform,
- Knoblauchsrauken- (*Alliaria petiolata*-) Ausbildungsform,
- Taumelkälberkropf-(*Chaerophyllum temulum*-)Ausbildungsform.

Tab. 2: Verkürzte Stetigkeitstabelle des Klebkraut-Brennessel-Bodenvegetationstyps (*Urtica dioica*-Aufnahmegruppe und ihre Ausbildungsformen, Af)

	Typische Af	Glechoma hederacea-Af	Alliaria petiolata-Af	Chaeroph. temulum Af
<i>Urtica dioica</i>	+5a V	+3 V	1-4 V	1-4 5
<i>Galium aparine</i>	+3 V	r-1 V	+3 V	1-3 4
<i>Sambucus nigra</i>	+5a V	1-5b V	+2a IV	+2a 5
<i>Elymus repens</i>	r-2b IV	r-1 IV	r-2a V	+2a 5
<i>Glechoma hederacea</i>	-	r-2a V	-	-
<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	1-4 V	-
<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	-	-	2a-3 5

#### Quecken-Bodenvegetationstyp (*Elymus repens*-Aufnahmegruppe, Tab. 3)

Hohe Stetigkeit von *Elymus repens*, *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Sambucus nigra* sowie vereinzelt Vorkommen von Ackerwildkräutern kennzeichnen diesen Typ. Er tritt in etwa 1/3 der untersuchten Schutzpflanzungen auf, insbesondere in den etwa 20jährigen und jüngeren. Vom Klebkraut-Brennessel-Bodenvegetationstyp unterscheidet sich die mehr an ruderalen Quecken-Pionier-rasen erinnernde Krautschicht dieser Bestände durch höhere Artmächtigkeit von *Elymus repens* und das Auftreten der Ackerwildkräuter.

Tab. 3: Verkürzte Stetigkeitstabelle des Quecken-Bodenvegetationstyps (*Elymus repens*-Aufnahmegruppe) und des Therophytenreichen Bodenvegetationstyps (*Matricaria maritima*-Aufnahmegruppen, Ag)

	<i>Elymus repens</i> -Ag	<i>Matricaria maritima</i> -Ag
<i>Elymus repens</i>	+5a V	1-5a V
<i>Galium aparine</i>	r-1 V	+4 V
<i>Urtica dioica</i>	+2b V	r-2a IV
<i>Sambucus nigra</i>	+3 V	r-+ I
<i>Chenopodium album</i>	+ I	r-1 I
<i>Cirsium arvense</i>	r-+ II	r-1 V
<i>Apera spica-venti</i>	r-+ I	+2a IV
<i>Descurainia sophia</i>	r I	r-1 IV
<i>Lamium purpureum</i>	r I	r-+ IV
<i>Myosotis arvensis</i>	r-+ I	r-+ IV
<i>Stellaria media</i>	r-+ I	+ IV
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	r-+ I	r-2b III
<i>Matricaria maritima</i>	-	r-1 IV
<i>Viola arvensis</i>	-	r-+ IV
<i>Sinapis arvensis</i>	-	r-1 III
<i>Veronica arvensis</i>	-	r-1 II
<i>Raphanus raphanistrum</i>	-	r-+ II
<i>Papaver rhoeas</i>	-	r-1 II
<i>Poa annua</i>	-	r I

#### Therophytenreicher Bodenvegetationstyp mit ausläuferbildenden Gräsern und Stauden (*Matricaria maritima*-Aufnahmegruppe, Tab. 3)

In der Krautschicht der jungen Schutzpflanzungen (1986, 1990) dominieren Arten der Quecken-Pionier-rasen und Ackerwildkräuter, *Sambucus nigra*-Verjüngung tritt noch nicht auf. Durch laufende Pflegearbeiten (Fräsen, Hacken des Bodens) zwischen den Baum- bzw. Strauchreihen wurden immer wieder vegetationsfreie Standorte geschaffen, so daß hier neben den ausläuferbildenden Gräsern und Stauden (*Elymus repens*, *Cirsium arvense*) auch annuelle Ackerwildkräuter gute Entwicklungsmöglichkeiten hatten. Auch Arten ruderalisierter Glatthafer- bzw. Fuchsschwanz-Wiesen konnten beobachtet werden, die offensichtlich von angrenzenden Meliorationsgräben einwanderten (z. B. *Alopecurus pratensis*, *Artemisia vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*).

#### Wollhoniggras- und Rotstraußgras-Bodenvegetationstypen (*Holcus lanatus*- und *Agrostis capillaris*-Aufnahmegruppen, Tab. 4)

Als Sonderfälle können zwei durch das Auftreten von Grünlandarten charakterisierte Typen ausgewiesen werden. Wie in allen untersuchten Beständen treten *Elymus repens* und *Urtica dioica* mit hoher Stetigkeit auf. Die namensgebenden Arten und weitere Trennarten lassen erkennen, daß an diese Schutzpflanzungen Grünland (bei *Holcus lanatus*-Typ Feuchtgrünland, bei *Agrostis capillaris*-Typ Magerrasen) angrenzt.

Tab. 4: Verkürzte Stetigkeitstabelle der Wollhoniggras- und Rotstraußgras-Bodenvegetationstypen (*Holcus lanatus*- und *Agrostis capillaris*-Aufnahmegruppen, Ag)

	Holcus lanatus-Ag	Agrostis capillaris-Ag
<i>Holcus lanatus</i>	2a-5a V	-
<i>Galium aparine</i>	r-1 V	-
<i>Glyceria maxima</i>	r-1 IV	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	r-1 IV	-
<i>Elymus repens</i>	+ -2b IV	+ -1 5
<i>Urtica dioica</i>	r-1 IV	r-3 5
<i>Dactylis glomerata</i>	r-+ IV	r 1
<i>Taraxacum officinale</i>	r-+ IV	r 1
<i>Agrostis capillaris</i>	-	2b-3 5
<i>Rumex acetosella</i>	-	r-1 5
<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	r-+ 5

### Bodenvegetation der Restwald-Feldgehölze und des angrenzenden Waldes (Tab. 5)

Die Artenvielfalt in dem an das Untersuchungsgebiet grenzenden Wald ist größer als bei den erfaßten Restwald-Feldgehölzen. *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Rubus idaeus* treten teilweise, besonders in den Restwald-Feldgehölzen, mit hohen Deckungswerten und Stetigkeiten auf. *Glechoma hederacea*, *Alliaria petiolata*, *Elymus repens* und *Chaerophyllum temulum* (dominierende Arten der Klebkraut-Brennessel- sowie Quecken-Bodenvegetationstypen) kommen vereinzelt, ebenfalls mit Schwerpunkt in den Restwald-Feldgehölzen, vor.

Tab. 5: Verkürzte Stetigkeitstabelle der Restwald-Feldgehölze und des angrenzenden Waldes

	Restwald-Feldgehölz	angrenzender Wald
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+ -1 II	r-1 V
<i>Moehringia trinervia</i>	+ II	+ -1 IV
<i>Anemone nemorosa</i>	-	r-3 IV
<i>Mercurialis perennis</i>	-	+ -2a IV
<i>Sambucus nigra</i>	r-2a V	r-+ IV
<i>Urtica dioica</i>	+ -4 V	1-3 V
<i>Galium aparine</i>	r-1 III	+ III
<i>Rubus idaeus</i>	r-5a IV	r-1 III
<i>Glechoma hederacea</i>	+ I	+ -1 III
<i>Alliaria petiolata</i>	r-1 II	+ -1 II
<i>Elymus repens</i>	r-+ I	1 I
<i>Chaerophyllum temulum</i>	r-1 II	-

### Diasporenvorrat des Bodens (Tab. 6)

Der durch einen einfachen Auskeimversuch (Schalen im Freiland unter dichter Gaze) ermittelte Vorrat an lebensfähigen Diasporen im Boden wenigjähriger und ca. 20jähriger Schutzpflanzungen sowie der Restwald-Feldgehölze wurde verglichen. Dabei ergab sich, daß das Spektrum der identifizierten Arten sowie die Artenzahlen der durch Vegetationsaufnahmen dokumentierten Artenausstattung nahekommt.

Tab. 6: Diasporenvorrat des Bodens

Art und Alter des Flurgehölzes	Lebensformgruppen der Pflanzen, von denen Diasporen ermittelt wurden	Artenzahl
wenigjährige	ein-/zweijährige Arten	19
Schutzpflanzungen	ausdauernde Arten	7
ca. 20jährige	ein-/zweijährige Arten	14
Schutzpflanzungen	ausdauernde Arten	17
	Holzgewächse	3
Restwald-	ein-/zweijährige Arten	3
Feldgehölze	ausdauernde Arten	1

### 3.2.3 Auswertung

Die Bodenvegetationstypen der untersuchten Flurgehölze spiegeln folgende Vegetationsentwicklung wider (Tab. 7):

- therophytenreiche Krautschicht mit ausläuferbildenden Gräsern und Stauden charakterisiert die jüngsten Schutzpflanzungen: Vielzahl annueller Ackerwildkräuter zeigt noch fehlenden Dichteschluß der Bodenvegetation an, bedingt durch Bodenbearbeitung in den ersten Jahren der Pflanzung, wodurch auch *Sambucus nigra*-Verjüngung noch weitgehend ausbleibt; die hohe Artenzahl (mittlere Artenzahl der Vegetationsaufnahmen 24) ist durch beginnende Sukzession (Auftreten von Gräsern und Stauden) auf dem ehemaligen Ackerstandort bei Erhaltung der Therophyten durch Störung zu erklären; der Bodenvegetationstyp entspricht weitgehend einer therophytenreichen Pionierflur;

- mit zunehmendem Alter der Schutzpflanzungen und bei ausbleibender Störung der Entwicklung durch Bodenbearbeitung bildet sich der Quecken-Bodenvegetationstyp aus, für den neben höherer Stetigkeit und Deckung von *Urtica dioica* und insbesondere von *Sambucus nigra* vor allem der Rückgang von Ackerwildkräutern bezeichnend ist, es fallen mehrere Annuelle aus, andere treten nur noch vereinzelt auf; die Krautschicht kann mit einem ruderalen Quecken-Pionierrasen mit Elementen frischer nitrophiler Säume und Gebüsche verglichen werden; die Artenzahl (11 - 15 Arten) geht deutlich zurück, besonders mit zunehmendem Kronenschlußgrad;

- die ältesten Schutzpflanzungen, in denen sich bei entsprechender Breite durch die Beschattung und höhere Luftfeuchtigkeit ein waldähnliches Innenklima ausbilden kann, weisen einen Klebkraut-Brennessel-Bodenvegetationstyp auf, dem zwar *Elymus repens* auch nicht fehlt, die Krautschicht wird jedoch von nitrophytischen und schattentoleranten Kräutern (einjährig-überwinternden, zweijährigen und ausdauernden Arten) und zunehmender *Sambucus nigra*-Verjüngung geprägt; die Artenzahl geht weiter zurück (im Mittel 10, unter den ausgewiesenen Bodenvegetationstypen die geringste Artenvielfalt); obwohl in physiognomisch und strukturell dem Wald ähnlichen Beständen, entspricht die Bodenvegetation weitgehend einer ruderalen Staudenflur mit Elementen frischer nitrophiler Säume, Verlichtungsfluren und Gebüsche;

- im Restwald-Feldgehölz treten trotz anthropogener Beeinflussung (Melioration, Randwirkungen durch landwirtschaftliche Bewirtschaftung umgebender Flächen) typische Waldarten in der Bodenvegetation auf, die Artenzahl

Tab. 7: Bodenvegetation in den Gehölzbeständen des Untersuchungsgebietes

Gehölzbestand	Bodenvegetation	Artenvielfalt (mittlere Artenzahl)
wenigjährige Pflanzung, gestört (Bodenbearbeitung)	Therophytenreicher Bodenvegetationstyp mit ausläuferbildenden Gräsern u. Stauden, Ackerwildkräuter dominierend, (ohne <i>Sambucus nigra</i> ) ( <i>Matricaria maritima</i> -Aufnahmegruppe)	artenreich (24)
Schutzpflanzung < 20jährig	Quecken-Bodenvegetationstyp, annuelle Ackerwildkräuter nur noch vereinzelt, (mit <i>Sambucus nigra</i> ) ( <i>Elymus repens</i> -Aufnahmegruppe)	Abnahme Artenzahl (11 – 15) in Abhängigkeit von Gehölzdichte
Schutzpflanzung älter (> 20jährig; ca. 90jährig)	Klebkraut-Brennnessel-Bodenvegetationstyp (mit <i>Sambucus nigra</i> ), Knoblauchsrauken-, Taumelkälberkropf-, Gundermann-Ausbildungsform ( <i>Urtica dioica</i> -Aufnahmegruppe)	niedrigste Artenzahl (10), Dominanz konkurrenz-starker Nitrophyten
[wie vorige, aber angrenzendes Grünland]	Wollhoniggras- u. Rotstraußgras-Bodenvegetationstyp ( <i>Holcus lanatus</i> -, <i>Agrostis capillaris</i> -Aufnahmegruppe)	
Feldgehölz	zunehmender Anteil Waldarten	14 Arten
angrenzender Wald (> 100 m tief)	typische Waldbodenvegetation	22 Arten

(Mittelwert aufgenommener Flächen 14) der Krautschicht bleibt jedoch deutlich unter der des an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Waldes (22), in dem eine repräsentative Waldbodenvegetation entwickelt ist.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß Zustand und Entwicklung der Bodenvegetation in den Schutzpflanzungen im wesentlichen bestimmt werden durch

- hohen Nährstoffgehalt der Ackerböden, auf denen die Flurgehölze begründet wurden,
- Bewirtschaftungseinflüsse vor und nach der Pflanzung,
- Lichtverhältnisse in Abhängigkeit von der Bestandesdichte und dem zunehmenden Kronenschlußgrad der Baum- und Strauchschicht,
- benachbarte nutzungsgeprägte Vegetation (Acker- oder Grünland, Ent-/Bewässerungsgräben).

In der Krautschicht der Schutzpflanzungen treten bisher keine Waldarten mit Ausnahme ausgesprochener Nitrophyten, die auch im Wald (besonders an gestörten Stellen) oder Waldrandbereich vorkommen können, auf. Die Krautschicht wird, ähnlich wie in Windschutzpflanzungen am südlichen Oberrhein (REIF et al. 1995), gebildet aus:

- Arten nitrophiler Waldmäntel und Gebüsche, nitrophiler Säume und Krautfluren (z. B. *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Alliaria petiolata*, *Chaerophyllum temulum*),
- Arten ruderaler Queckenbestände (z. B. *Elymus repens*),
- Arten ruderaler Grasfluren des Grünlandes (z. B. *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium*),
- Arten der Ackerwildkrautfluren (z. B. *Matricaria maritima*, *Stellaria media*, *Viola arvensis*, *Lamium purpureum*).

Während die an Ackerwildkrautarten angereicherte und die von *Elymus repens* dominierte Krautschicht in stärker gestörten und lichten Gehölzbeständen dominiert, herrschen die *Urtica dioica*-reichen und mit ruderalen Grünlandarten vergesellschafteten Bodenvegetationstypen vor, wenn die Bodenbearbeitung unterbleibt und der Kronenschlußgrad steigt. Allerdings hält sich *Elymus repens* auch in letzteren noch lange Zeit.

### 3.2.4 Schlußfolgerungen

Die untersuchten Schutzpflanzungen weisen in der noch nicht stabilisierten Krautschicht eine hohe natürliche und anthropogene Dynamik auf. Die floristische Struktur läßt noch keine Entwicklung zu einer Waldbodenvegetation der potentiellen natürlichen Waldgesellschaften erkennen. Die Krautschicht spiegelt mit zunehmendem Alter der Bestände Verhältnisse wider, wie sie für nitrophile Waldmäntel, Gebüsche bzw. Säume und damit Waldrandkomplexe in intensiv genutzten Agrarlandschaften typisch sind. Naturverjüngung einzelner Gehölzarten der für das Gebiet typischen Waldvegetation tritt auf, wird jedoch in der Regel vom Wild verbissen.

Wenn auch landschaftsökologische und -gestalterische Funktionen von diesen Flurgehölzen erfüllt werden, so ist aus Sicht der Flora und Vegetation der Naturschutzwert äußerst gering. In der Bodenvegetation junger Schutzpflanzungen können bei Bodenbearbeitung zwar höhere Artenzahlen auftreten als in benachbarten naturnahen Wäldern, die Vegetation wird jedoch – wie auch in den älteren Beständen – von Nitrophyten und Ubiquisten beherrscht. Gefährdete Pflanzenarten Brandenburgs (laut Roter Liste) treten gelegentlich in den Meliorationsgräben (*Butomus umbellatus*) und im angrenzenden Feuchtgrünland (*Lychnis flos-cuculi* in einer Mähweide) auf, in den Schutzpflanzungen bzw. deren Saum wurden lediglich einmal *Leucanthemum vulgare* und eine Pflanze *Chenopodium bonus-henricus* festgestellt.

Sollen die Schutzpflanzungen hinsichtlich der Habitatfunktion und des Biotopverbundes zwischen den naturnahen Restwald-Feldgehölzen und benachbarten Wäldern einen höheren Wert erlangen, ist eine Umwandlung der Pappelpflanzungen in standortgemäße Baumbestände dringend geboten.

## 4 Literatur

- COCH, T. (1995): Waldrandpflege: Grundlagen und Konzepte. – Radebeul: Neumann.
- JEDDELOH, H. zu (1980): Über die Wirkungen von Windschutzanlagen auf die Landwirtschaft. – Bonn: Höhere Forstbehörde Rheinland.
- JOACHIM, H.F. & Autorenkollektiv (1979, 1988): Flurholzanbau. – Leipzig: Landwirtschaftsausstellung der DDR.



- JOACHIM, H.F. (1981): Aufgaben und aktueller Stand beim Anbau von Flurgehölzen. – In: Flurgehölze und Schutzpflanzungen zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, der Holzproduktion und zur Landschaftsgestaltung: 4-11. Dresden: Agrarwiss. Gesellschaft der DDR.
- OTTO, H.-J. (1994): Waldökologie. – Stuttgart: Ulmer.
- REICHHOFF, L. & MANSIK, K.-H. (1988): Landschaftsplanung und Flurholzanbau – komplexe Lösungen für den Erosionsschutz und die Habitatgestaltung in der Börde. – Naturschutzarb. Bez. Halle u. Magdeburg 25, 1: 23-28.
- REIF, A. (1983): Nordbayerische Heckengesellschaften. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 41: 3-204.
- REIF, A. (1987): Vegetation der Heckensäume des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 45: 277-343.
- REIF, A. & S. GÖHLE (1988): Vegetationskundliche und standörtliche Untersuchungen nordostbayerischer Waldmäntel. – Ber. ANL 12: 71-103.
- REIF, A., JENS, T., KAPP, G., ESSMANN, H. (1995): Windschutzhecken am südlichen Oberrhein. Naturschutz u. Landschaftsplanung 27, 1: 12-19.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald. – Stuttgart: Ulmer.
- SCHMIDT, P.A. (1990): Landwirtschaft und Naturschutz in der DDR. Forstw. Cbl. 109: 378-402.
- SCHRETZENMAYR, M. (1973): Waldsaum – Gebüsche, Studie über ihre Ökologie und Pflegemöglichkeiten. – Wiss. Z. TU Dresden 22, 1: 171-173.
- StFB ORANIENBURG (1974): Exkursionsführer, unveröff.
- THOMASIIUS, H. (1978): Wald, Landeskultur und Gesellschaft. 2. Aufl. – Jena: Fischer.
- TÜXEN, R. (1952): Hecken und Gebüsche. – Mitt. geogr. Ges. Hamburg 50: 85-117.
- WEBER, H.E. (1967): Über die Vegetation der Knicks in Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holstein u. Hamburg 15.
- WILMANN, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5. Aufl. – Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer.
- WITTIG, R. (1976): Die Gebüsch- und Saumgesellschaften der Wallhecken in der Westfälischen Bucht. – Abh. Landesmus. Naturkunde Münster 38, 3: 1-78.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Peter A. Schmidt  
 Dipl. Agraring. Ulrich Klausnitzer  
 Technische Universität Dresden  
 Fachrichtung Forstwissenschaften  
 Institut für Allgemeine Ökologie und Umweltschutz  
 Lehrstuhl für Landeskultur und Naturschutz  
 Piener Straße 8 m  
 D – 01737 Tharandt

Fachbüro für Naturschutz  
 und Landschaftsökologie  
 Dipl.-Agraring. Ulrich Klausnitzer  
 OT Haßlau Nr. 29a  
 04741 Roßwein  
 Deutschland