

1 Einleitung

1.1 Einbindung der Arbeit in das BMB+F-Gesamtprojekt

Die vorliegende forstzoologische Untersuchung ist in das 1998 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMB+F) initiierte bundesweite Forschungsprojekt „Zukunftsorientierte Waldlandschaft“ eingebunden. Eine der vier Projektregionen stellt der Solling dar, für den innerhalb einer fünfjährigen Untersuchungsperiode (01.01.1999 bis 31.12.2003) im Rahmen flächendeckender Untersuchungen neue Strategien für eine nachhaltige Forstwirtschaft entwickelt werden sollen. Der Arbeitstitel dieses Verbundprojektes lautet: „Indikatoren und Strategien für eine nachhaltige, multifunktionelle Waldnutzung - Fallstudie Waldlandschaft Solling“. Innerhalb des Schwerpunktgebietes werden Waldbestände durch verschiedene Institutionen der Universität Göttingen in Kooperation mit der Niedersächsischen Landesforstverwaltung beprobt. Die Untersuchungen erfolgen interdisziplinär und verbinden faunistische, floristische, ökopedologische und waldbauliche Erhebungen, die auf den selben Flächen durchgeführt werden.

1.2 Waldrand als Lebensraum

Die Bedeutung von Waldmantelstrukturen hat in den letzten Jahren innerhalb der heutigen Forstwirtschaft zugenommen. Neben vielfältigen Schutzfunktionen und als Stabilitätsfaktor kommt ihnen vor allem im Hinblick auf den Erlebnis- und Erholungswert der Landschaft und den Naturschutz eine immer größer werdende Bedeutung zu (u.a. AID, 1994; SBN, 1995, FORSTL. VERS.- U. FORSCHUNGSANST. BW, 1996). Sie spielen aus faunistischer Sicht eine gewichtige Rolle, da sich an ihnen ein großes Angebot an verschiedenen Nischen bildet, das zu einer hohen Vielfalt der Fauna führt. Durch die Grenzlinienwirkung oder auch edge-Effekt finden sich in diesen Bereichen meist eine höhere Anzahl an Individuen und Arten als in den angrenzenden Arealen (ALTENKIRCH, 1982, HONDONG et al., 1993; MÜHLENBERG, 1993). Bisher gibt es eine Vielfalt an Untersuchungen, die sich auf einzelne Ordnungen beschränken, die den Waldrandbereich besiedeln wie z.B. Rehwild (ALLEMANN, 1981; ZWÖLFER et al., 1984), Vögel (BLANA, 1978), Ameisen (MARQUARDT, 1998) oder Schlupfwespen (WILMANN & GRAFFA, 1980). Die Arbeiten von HONDONG et al. (1993) und COCH (1995) beschreiben großangelegte Untersuchungen an Waldrändern, die zum Ziel hatten, nicht nur einzelne Tiergruppen zu erfassen, sondern in umfangreichen Untersuchungen die gesamte Fauna zu ermitteln. Nach COCH (1995) ist neben einer qualitativen Erfassung von Tieren auch eine quantita-

tive Gewichtung notwendig, um Beurteilungen durchführen zu können, aus denen u.a. Möglichkeiten zur Erstellung von Entwicklungspotentialen abgeleitet werden können. Diese sollen es ermöglichen, von einer Betrachtung der aktuellen Situation wegzuführen und „Handlungsanreize“ zur möglichen „Ausschöpfung des Machbaren“ zu bieten. Für die Untersuchungen waren die Vorwaldbaumarten Salweide und Zitterpappel von besonderer Bedeutung. So sollen diese nach HONDONG et al. (1993) als Teil eines Waldrandes beim Schutz der arten- und biotopschutzorientierten Gestaltung von Waldrändern vorrangig Beachtung finden.

Für die Durchsetzbarkeit solcher Ansichten ist es für den Forstbereich von besonderer Bedeutung, die ökologischen Grundlagen und Forderungen mit ökonomisch Machbarem zu verbinden. Nur so kann es möglich sein, einen Konsens zu finden, der sowohl aus Sicht des Naturschutzes erfolgreich sein, als auch in die Möglichkeiten eines Forstbetriebes mit eingebunden werden kann. Die Erstellung eines danach entworfenen ausgewogenen Konzeptes führt z.B. auch zu einer positiven Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung und läßt sich im Rahmen von Öffentlichkeitsarbeit nach Außen gut darstellen.

1.3 Beurteilung der Weichhölzer

Im Wandel der Zeit unterlag keine andere Baumartengruppe unterschiedlicherer Wertschätzung wie die Weichhölzer. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts bezeichnete BROKE (zit. nach KÄPLER, 1790) die Salweide als Forstunkraut, „... man thäte besser daß man diese im Forst nicht duldete, sondern so viel als möglich ausrottete“ (LEDER, 1993). Auch die Zitterpappel wurde als solches von BURGSDORF (1795) und CRAMER (1798) eingestuft, indem sie als Gefahr für andere Holzarten bezeichnet wurde. Ab Ende des 19. Jahrhunderts und Anfang des 20. Jahrhunderts erfolgte teilweise eine Rückbesinnung auf die Vorzüge der Weichhölzer. WINDHEIM (1892) äußerte, indem er „... hauptsächlich der von Generation zu Generation überlieferten allgemeinen Regel: Aushieb des Weichholzes“ entgegentritt „und zeigt, daß eine Verallgemeinerung dieser Maßregel schon ein Fehler sein kann“. KINIKER (1874) stellte die Frage „... ob die herrschende Waldbaulehre, die Aspe als Forstunkraut zu betrachten, noch ihre Berechtigung hat?“ Ab Mitte und Ende des 20. Jahrhunderts wird die Bedeutung der Weichhölzer als biologisch und ästhetisch wertvolle Baumarten herausgestellt, deren Erhaltung besonders an Rand- und Innenbereichen von Wäldern wichtig ist, sofern es das Wirtschaftsziel nicht beeinträchtigt (HENKEL, 1975). Es wird vermehrt auf die Pioniereigenschaften der Weichhölzer, insbesondere von *Populus spec.*, hingewiesen, die sich besonders bei Neuaufforstungen, aber ebenso für die Holzproduktion gut eignet (MEIDEN, H. A. VAN DER, 1976). Auch aus ökologischer Sicht sind Weichhölzer von zunehmender Bedeutung, da sie als Hauptbaumarten an Waldrändern neben Schutzfunktionen für dahinterliegende Bestände (SCHRETZENMAYR et al., 1974) Lebensraum für eine Vielzahl an sehr unterschiedliche Lebensräume angepaßter Lepidopterenarten bieten. Dazu gehören neben den gefährdeten Tag-

falterarten wie dem Großen Eisvogel (*L. populi* L.) sowie Kleiner und Großer Schillerfalter (*A. ilia* Schiff. und *A. iris* L.) auch eine Vielzahl von Nachtfalterarten (STÄDTLER, 1998).

1.4 Hypothesen, Fragestellungen, Zielsetzungen

Den Untersuchungen liegen die folgenden Hypothesen zugrunde.

Verschieden exponierte und strukturierte Waldaußen- und Waldinnenränder bieten einen vielschichtigen Lebensraum für eine Vielzahl von Phytophagen.

Es wird davon ausgegangen, daß einzelne Arten und Artengruppen auf kleinräumige Nischen angewiesen sind, die sich nur an bestimmten Waldrandmustern vorfinden lassen.

Auf dieser Grundlage wurden folgende Fragestellungen formuliert:

- 1.) Welche an Salweide (*Salix caprea* L.) und Zitterpappel (*Populus tremula* L.) vorkommenden Phytophagen (unter besonderer Betrachtung der Makrolepidopteren) sind an verschiedenen exponierten und strukturierten Waldaußen- und Waldinnenrändern vorzufinden; welche Unterschiede in der Besiedlung durch Tiere gibt es für die beiden Baumarten?
- 2.) Bestehen Habitatstrukturen bzw. -typen, an die eine engere Bindung bestimmter Arten oder Artengruppen festzustellen ist; welche Möglichkeiten für eine detaillierte Beschreibung gibt es?
- 3.) Spielen für einzelne Arten oder Artengruppen bereits kleinräumig voneinander abweichende abiotische- und biotische Verhältnisse besiedlungsstrategisch eine wichtige Rolle; gibt es auch auf dieser Ebene eine Möglichkeit der Parametrisierung?

Zur Klärung dieser Fragen wurden die folgenden Ziele abgeleitet:

- 1.) Erfassung der Präimaginalstadien der an Salweide (*Salix caprea* L.) und Zitterpappel (*Populus tremula* L.) vorkommenden Phytophagen unter besonderer Beachtung der Makrolepidopteren,
- 2.) Positionelle Erfassung der Individuenfunde am Untersuchungsbaum,
- 3.) Beprobung des Kronenraumes höherer Bäume (max. Höhe 11 m),
- 4.) Entwicklung und Erhebung flächen- (makrostandörtlich) und baumbeschreibender (mikrostandörtlich) abiotischer und biotischer Parameter als Möglichkeit zur detaillierten Beschreibung kleinräumiger Habitatstrukturen,
- 5.) Zusammenführen von Parameterdaten und Lepidopterenfunden als Grundlage für die Ermittlung und Beschreibung eventuell bestehender Habitatbindungen oder Habitatnutzungspräferenzen für Individuen und Arten der Taxa sowie für Einzelarten,
- 6.) Strukturelle und floristische Inventarisierung, Charakterisierung und Beurteilung im Untersuchungsgebiet vorhandener Waldrandstrukturen (Kartierung nach KRÜSI&SCHÜTZ, 1994), die mit den faunistischen Erhebungen die Grundlage einer Maßnahmenplanung bilden soll.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsumfang

Im Rahmen der Untersuchungen wurde das Untersuchungsgebiet Solling und als Untersuchungsbereich die Revierförsterei Fürstenberg (Forstamt Neuhaus) ausgewählt. Innerhalb des Untersuchungsbereiches wurden Aufnahmeflächen ausgeschieden, die teilweise noch in Unterflächen untergegliedert wurden. Auf den einzelnen Flächen stockten nach abiotischen und biotischen Parametern gekennzeichnete Untersuchungsbäume der Arten *Salix caprea* L. und *Populus tremula* L. Zusätzlich zu den faunistischen Untersuchungen erfolgte die Kartierung der Struktur und botanischen Vielfalt aller Waldränder der RFö Fürstenberg sowie deren Bewertung. Weiterhin wurde eine Freilanduntersuchung mit dem Großen Gabelschwanz (*Cerura vinula* L.) durchgeführt.

2.2 Untersuchungsgebiet

2.2.1 Allgemeiner Überblick

Der Solling ist ein dicht bewaldetes Mittelgebirge, mit Höhen bis 528 m ü. NN. Ursprünglich war es auf ganzer Fläche von Laubwäldern, vor allem Buchenwäldern, bedeckt (NIEDERSÄCHS. MINISTER. ERNÄHR., LANDWIRT. & FORSTEN, 1996). Relativ hohe Niederschläge führten in den Hochlagen zur Vermoorung und ließen rund 100 ha offene Hochmoore und Moorwälder entstehen. Die zunehmende Besiedlung seit dem 4. Jahrhundert sowie Raubbau und Waldwirtschaft im 16./17. Jahrhundert bewirkten nachhaltige Waldveränderungen. In der Kriegs- und Nachkriegszeit des 20. Jahrhundert war der Solling von Reparationshieben betroffen. In 200 Jahren geregelter Forstwirtschaft konnten verwüstete, kahlliegende Waldflächen zwar wieder bewaldet werden, jedoch ist der Wiederaufbau der heutigen Wälder zu vorratsreichen, stabilen, naturnahen und holzertragsreichen Strukturen noch nicht abgeschlossen. Die heutigen Wälder unterscheiden sich deutlich von den ursprünglichen Waldformen. Heute sind große Teile des Sollings bis in mittlere und tiefe Lagen von Fichtenwäldern geprägt, aber auch naturnahe Laubwälder kommen auf nennenswerter Fläche vor.

2.2.2 Lage und Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich ca. 70 km südlich von Hannover und ca. 30 km westlich von Göttingen. Es hat eine Gesamtflächenausdehnung von ca. 740 km². Die maximale

Ost-West-Ausdehnung beträgt 36 km, die maximale Nord-Süd-Ausdehnung insgesamt 30 km (NIEDERSÄCHS. MINISTER. ERNÄHR., LANDWIRT. & FORSTEN, 1996).

Die heutigen schildförmig aus dem Vorland aufgewölbten Strukturen des Gebietes entstanden durch plattentektonische Vorgänge in Form von Basaltaufbrüchen im Raum Südhannover und Hessen und der damit einhergehenden tektonischen Unruhephase während des Tertiärs. Diese führten zur Herauswölbung des Buntsandsteinmassivs, das größtenteils den geologischen Untergrund des Sollings in Form des mittleren Buntsandsteines darstellt.

Im Pleistozän wurde das gesamte Gebiet von Lößdecken überlagert. Die auf den verebneten Hochflächen vorhandenen wasserundurchlässigen Fließerden führen zur Entwicklung von Pseudo- oder Stagnogleyen. Bei einer Überlagerung der Fließerden mit Löß kam es in Extremfällen zur besonders starken Vernässung (Molkeböden), was zu Anmoor- und Bruchmoorbildungen führen kann (NIEDERSÄCHS. MINISTER. ERNÄHR., LANDWIRT. & FORSTEN, 1996; OTTO, 1991).

An langen Hängen ist eine Vermischung des Lösses mit Verwitterungsmaterialien des Buntsandsteins durch intensive Fließerdenbildung typisch. Ihre Mächtigkeit weist eine Spannbreite von etwa 20 cm bis weit über einen Meter auf.

2.2.3 Wuchsgebiet

Der Solling ist der nordwestliche, klimatisch, geologisch und geographisch klar abgrenzbare Teil des Wuchsgebietes Südniedersächsisches Bergland. Das gesamte Mittelgebirge ist von einheitlichem Grundgestein und einem Temperatur- / Feuchtigkeitsgradienten mit steigender Meereshöhe geprägt. Es läßt sich in zwei unterschiedliche Wuchsbezirke einteilen:

Den Wuchsbezirk Hoher Solling bilden vier Hochflächen und flache Rücken oberhalb von 400 m ü. NN (submontane bis montane Stufe). Der Wuchsbezirk Unterer Solling umfaßt die Randzone in 200-400 m ü. NN (kolline bis submontane Stufe) mit lebhaftem Hangrelief und charakteristischen, langgestreckten und sich zum Zentrum verengenden Wiesentälern (NIEDERSÄCHS. MINISTER. ERNÄHR., LANDWIRT. & FORSTEN, 1996). Im Unteren Solling werden zusätzlich zwei Teilwuchsbezirke gebildet: die ostseitige Randlage und Wesertal-Einhänge.

2.2.4 Klimaverhältnisse

Das Klima Nordwestdeutschlands und daran angrenzenden Gebiete ist durch den Gegensatz maritimer Bereiche im Nordwesten und kontinentaler Bereiche im Landesinneren bei allgemein subatlantischer Prägung bestimmt (DIERSCHKE, 1974). Das südliche Niedersachsen ist zum großen Teil durch Westwetterlagen geprägt (HUMMEL, 1954). Der Solling stellt klimatisch eine Einheit dar, die von umliegenden Gebieten scharf abgrenzbar ist und als typisches Klima einer Berg- und Hügellandschaft vom subatlantischen bis kontinentalen Bereich gilt.

Die langjährigen Klimadaten der Wuchsbezirke Oberer und Unterer Solling sind in *Tab.2.1* dargestellt.

Klimadaten	Hoher Solling	Unterer Solling
Jahresniederschläge	1.050 mm	900 mm
Vegetationszeitniederschläge (Mai-Sept)	470 mm	420 mm
mittl. rel. Luftfeuchtigkeit im Jahr	83,5%	82,5%
Jahresschwankungen der Lufttemp.	12,3 °C	13,4 °C
mittlere Jahrestemperatur	6,5 °C	7,5 °C
mittl. Temp. der Vegetationszeit	16,2 °C	16,5 °C
Zahl der Sommertage (> 25 °C)	10	18
Zahl der Frosttage (< 0 °C)	115	105
Zahl der Tage mit Schneedecke	72	63

Tab.2.1: Langjährige Klimadaten des Wuchsgebietes Südniedersächsisches Bergland, der Wuchsbezirke Oberer und Unterer Solling (NIEDERSÄCHS. MINISTER. ERNÄHR., LANDWIRT. & FORSTEN, 1996; OTTO, 1991).

Der Vergleich des Klimas der Wuchsbezirke Unterer Solling (kolline bis submontane Stufe) und Hoher Solling (submontane bis montane Stufe) ist durch geringere Niederschlagssummen (900 mm pro Jahr und 420 mm in der Vegetationszeit), eine niedrigere relative Luftfeuchtigkeit (82,5%), höheren Temperaturen (mittlere Jahrestemperatur von 7,5 °C bzw. 16,5 °C während der Vegetationsperiode) und einer höheren Schwankung der Temperaturextreme (13,4 °C) gekennzeichnet (*Tab.2.1*).

Diese allgemeinen Angaben lassen sich für die einzelnen geographischen Lagen des Sollings weiter differenzieren. Aufgrund einer nach Westen exponierten Lage ist der das Wesertal hoch überragende Westteil des Sollings -innerhalb dieses Gebietes befinden sich die Untersuchungsflächen- allgemein niederschlagsreicher als der im Lee dieser Höhen liegende Ostteil. Im Vergleich zweier Meßstationen wies die Station Neuhaus (355 m ü. NN) eine Niederschlagsmenge von 1.050 mm/Jahr auf, an der Station Fredelsloh (300 m ü. NN) wurden 800 mm Niederschlag pro Jahr festgestellt. Nach OTTO (1991) ist davon auszugehen, daß bei gleicher Höhenlage (240 m ü. NN) die regenexponierten Südwest-, West- und Nordwestlagen bei 860 mm/Jahr liegen, die geschützteren Nord- und Ostlagen dagegen um 80 mm niedriger bei 780 mm/Jahr.

2.3 Untersuchungsbereich

2.3.1 Lage des Untersuchungsbereiches

Der Bereich der RFö Fürstenberg (FoA Neuhaus) liegt zwischen Höxter, Neuhaus und Schönhagen in unmittelbarer Nähe der Gemeinden Fürstenberg und Boffzen (Abb.2.1) und stellt den Übergang zum Wesertal dar.

Für die Untersuchungen stellten sich die an verschiedenartig exponierten und strukturierten Waldrändern vorgefundenen Weichholzarten der am westlichen Rand des Sollings befindlichen RFö Fürstenberg (FoA Neuhaus) als am

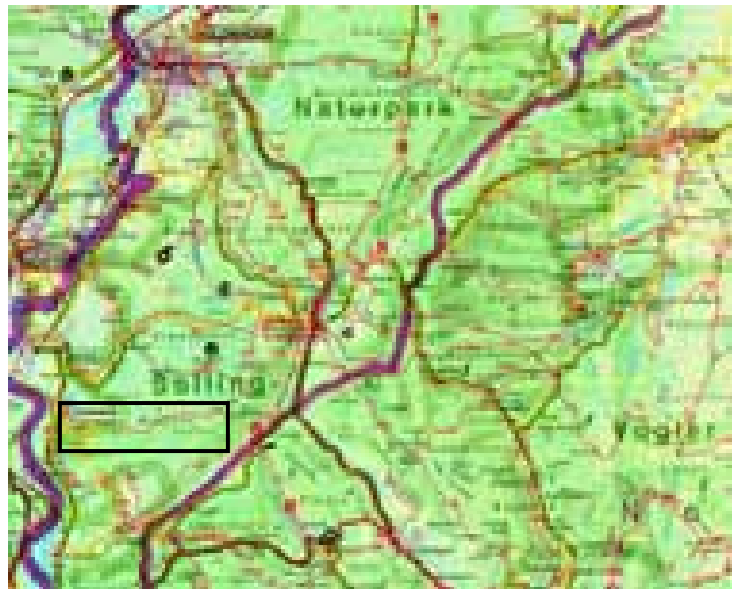


Abb.2.1: Übersichtskarte des Naturparks Solling mit eingezeichnetem Untersuchungsbereich (RFö Fürstenberg).

geeignetsten dar. Eine hohe Anzahl von *Salix caprea* L. und *Populus tremula* L. ermöglichte die Auswahl unterschiedlicher Habitatstrukturen und -typen mit kleinräumig voneinander abzugrenzenden abiotischen- und biotischen Verhältnissen, die für die Besiedlung durch Phytophage von entscheidender Bedeutung sind.

2.3.2 Standörtliche Beschreibung und Waldgesellschaft der RFö Fürstenberg

Als Ausgangssubstrat der Bodenbildung steht im gesamten Bereich der Revierförsterei mittlerer Buntsandstein an, der ganzflächig von Lössen überlagert wurde. An vorhandenen Flachhängen ist der Lösslehm in Vermischung mit Buntsandsteinmaterial als Hangfließerde großflächig erhalten. Seine Mächtigkeit steigt an Hangfüßen steilerer und längerer Hänge im westlichen Bereich der Försterei an. Den Hauptanteil stellen frische bis nachhaltig frische Standorte der Ebenen mit hauptsächlich ziemlich gut versorgten basenärmeren, lehmigen Bodenarten meist größerer Mächtigkeit. Einen weiterhin hohen Anteil bilden die frischen bis vorratsfrischen Sonn- und Schatthangstandorte mit zumeist ziemlich gut versorgten basenärmeren, lehmigen Bodenarten geringerer bis größerer Mächtigkeit.

Erwähnenswerte Kleinstandorte stellen Moorstandorte mit ziemlich armen Humusböden und basenärmeren, sandigen und lehmigen Bodenarten über tonigen Schichten oder die als sehr

frisch bis nachhaltig frisch beschriebenen Kerbtälchen mit ziemlich gut versorgten, geringmächtigen, alluvialen und kolluvialen Ablagerungen über basenarmem Gestein dar.

Als häufigste Waldgesellschaft wurde der für den gesamten Solling typische Hainsimsen-Buchenwald (örtlich farnreich oder im Wechsel im Hainsimsen-Buchenwald mit Rausenschmiele) ausgewiesen. Weitere Bereiche sind dem Pfeifengras-Birken-Buchenwald (örtlich mit Birkenbruchwald) und nur vereinzelt dem Hainsimsen-Perlgras-Buchenwald zuzuordnen.

2.3.3 Klimatische Rahmenbedingungen im Untersuchungszeitraum

Neben standörtlichen Gegebenheiten weist auch das kleinstandörtliche Klima einen erheblichen Einfluß auf Vorkommen und Häufigkeiten von Schmetterlingen auf.

Abb.2.2 gibt eine Übersicht über die klimatischen Verhältnisse (Temperatur und Niederschlag) im Bereich des West-Sollings (Klimastation Holzminden-Silberborn) für die Jahre 1998 bis 2001.

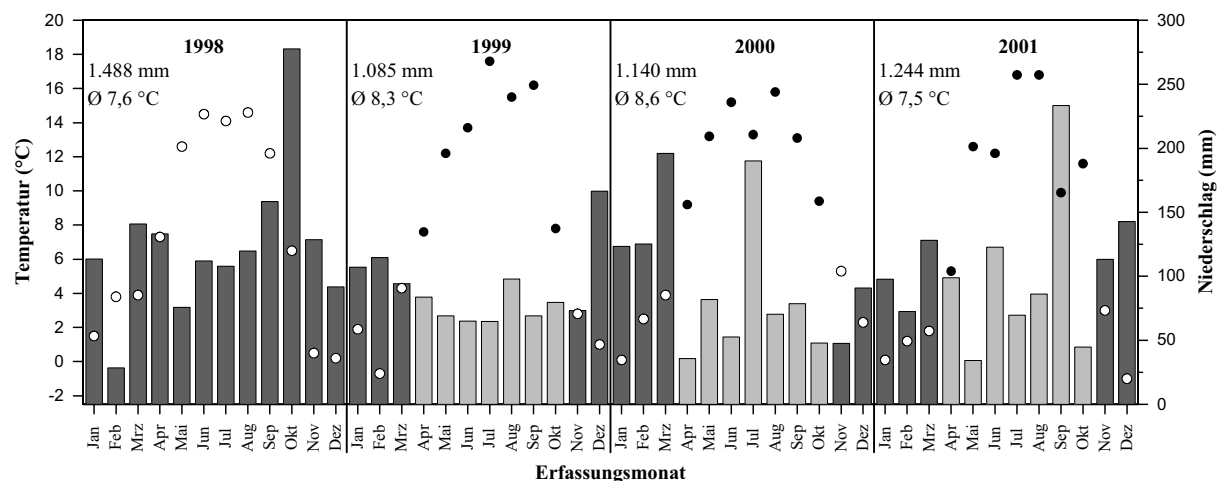


Abb.2.2: Monatsmittelwerte der Lufttemperatur (°C) und Monatssummen des Niederschlags (mm) aus der Klimastation Holzminden-Silberborn (440 m ü.NN) für die Jahre 1998 bis 2001. Zusätzlich werden die mittlere Jahrestemperatur und Gesamtniederschlagsmenge der einzelnen Jahre angegeben. Die Daten der Untersuchungszeiträume wurden mittels ausgefüllter Meßpunkte (Temperaturwerte) bzw. hellgrau (Niederschlagsmenge) dargestellt.

Die mittlere Jahrestemperatur lag zwischen 7,5 °C und 8,6 °C. Beim Vergleich der mittleren Temperatur während der Vegetationszeit wurde ein Minimalwert von 13,6 °C im Jahr 1999 und ein Maximalwert (15,0 °C) in 2000 errechnet. Sie lagen teilweise weit über dem langjährigen Mittelwert von 12,3 °C (Tab.2.1). Die höchste Jahres-Niederschlagsmenge wurde 1998 gemessen (1.488 mm), in den darauffolgenden Jahren lagen die Werte zwischen 1.085 mm (1999) und 1.244 mm (2001). Im Jahr 1999 verteilten sich die Niederschlagsmengen bis auf den Dezemberwert gleichmäßig auf die einzelnen Monate. Im Untersuchungsjahr 2000 gab es die höchsten Niederschlagssummen im Juli, in 2001 im September. Die Vegetationszeitnie-

derschläge (Mai-September) lagen mit 366 mm (2000) und 574 mm (1999) sowohl über als auch unter dem langjährigen Mittelwert von 470 mm.

2.4 Aufnahmeflächen

Nach der Festlegung des Untersuchungsbereiches folgte Anfang Mai 1999 die Auswahl von Aufnahmeflächen nach den folgenden Kriterien:

- unterschiedliche Waldrandtypen (Außenrand, Innenrand, Sukzessionsfläche),
- gleichmäßige Verteilung der Aufnahmeflächen innerhalb der RFö Fürstenberg,
- Waldrandsituationen an unterschiedlichen Wegetypen der Wegekassen I-III (Hauptweg, Zubringer-/Nebenfährweg, Rückeweg),
- Abdeckung einer Vielzahl nach unterschiedlichen kleinstandörtlichen abiotischen und biotischen Kriterien strukturierte Waldrandhabitate, die möglichst alle Varianten der zu erfassenden Parameter repräsentieren sollen,
- verschiedene Sukzessionsstadien, die eine Erfassung von Untersuchungsbäumen unterschiedlicher Höhenstufen ermöglichen (neben Bäumen < 6 m auch Bäume > 6 m bis max. 11 m Höhe).

Auf die in *Abb.2.3* ausgewiesenen mit ortsüblichen Wegnamen bezeichneten Abschnitte verteilen sich die 16 Aufnahmeflächen in ihrer ungefähren geographischen Lage.

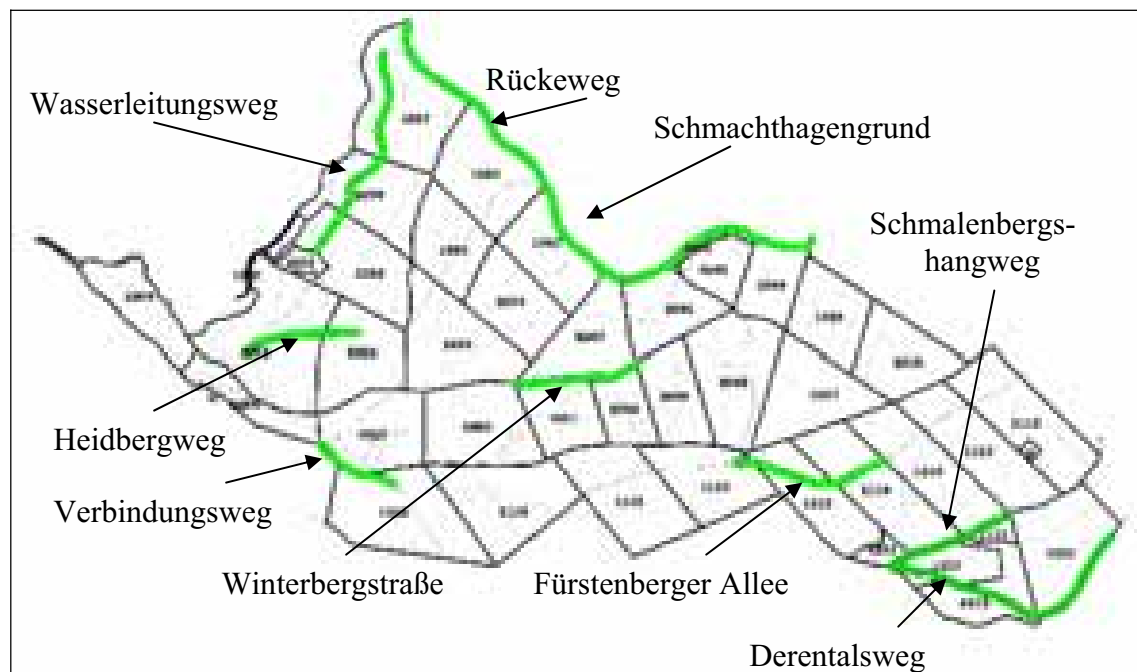


Abb.2.3: Lage der 16 Aufnahmeflächen im Untersuchungsbereich RFö Fürstenberg (FoA Neuhaus).