

ARTLAND FROSCH

Heft 11/12

2002/2003

Formen externer Kooperation
in der Umweltbildung
des Artland-Gymnasiums

Börstel - Grafeld - Wasserhausen



Mitteilungsheft
der Fachgruppe
Biologie am
Artland-Gymnasium

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Der Lernstandort Börstel-Grafeld als externer Kooperationspartner	7
2.1	Geschichte des Lernstandortes	7
2.2	Aktuelle Angebote des Lernstandortes	11
2.3	Organisation und Kontaktadressen	17
3	Lernorte, Themen und Ergebnisse der Freilandarbeit im Freilandpraktikum Börstel	18
4	Neue Formen externer Kooperation im Freilandlabor Wasserhausen	60
4.1	Einleitung	60
4.2	Freilandlabor Wasserhausen 1988 bis 2002	64
4.2.1	Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland	64
4.2.2	Feldhecke	68
4.2.3	Feuchtbiotop	70
4.3	Agenda 21 Projekt: Leben einer Familie – gestern – heute – morgen	73
4.4	Standortvorteile des Freilandlabors Wasserhausen	77
5	Literatur	78

Herausgeber: **Artland-Gymnasium, Fachgruppe Biologie, 49610 Quakenbrück** – Fachlehrer für Biologie: AdL Ludger Brokamp, OStR Albrecht Düntsch, OStR Paul Gärtner, StR Jens Bartig, OStR Rolf Wellinghorst, Tel. 05431 18090

Textzusammenstellung, Layout und Fotos: Rolf Wellinghorst

Titelblattgestaltung unter Verwendung einer Abbildung aus ABIGRAMM. – Abizeitung des Abiturjahrgangs 1992 am Artland-Gymnasium

Erstellung und Druck dieses Heftes wurde gefördert im Rahmen **des BLK Programms 21** sowie vom **Verein der Förderer des Artland-Gymnasiums**. Hierfür sei herzlich gedankt.

Hinweis: Viele Ideen und Erfahrungen aus der ökologischen Freilandarbeit am Artland-Gymnasium wurden übernommen in die Schulbuchreihe **„Netzwerk Biologie“** sowie in den **„Werksservice Biologie“** des Schroedel Verlags Hannover. Wir bitten um Beachtung der Anzeige auf der Rückseite.

Formen externer Kooperation in der Umweltbildung des Artland-Gymnasiums Börstel – Grafeld - Wasserhausen

1. Einleitung

Die Öffnung unserer Schule nach außen gehört zu den Kennzeichen der Umweltbildung am Artland-Gymnasium. Nachhaltig-

tigkeit und Langfristigkeit sind Leitlinien unserer Projekte. Die Tabelle gibt einen Überblick über die Maßnahmen.

Maßnahme	Beginn	Ende	Initiatoren und Partner	Inhalte
Schulteiche	1966		Hesselbarth, Krüger, Wellinghorst, Dr. Koste; Unterhaltungsverband 97	Fischzucht; physikalisch-chemische und biologische Untersuchungen; Planktonuntersuchungen, Gewinnung von Lebendmaterial für den Unterricht
Feldhecke, Solitärbäume, Schulgarten und Kleinlebensräume im Schulgelände	1966		Hesselbarth, Krüger, Gärtner, Wellinghorst, Dr. Koste	physikalisch-chemische und biologische Untersuchungen; Planktonuntersuchungen, Gewinnung von Lebendmaterial für den Unterricht; Lernen an Stationen
Freilandlaboratorium Wasserhausen	1988		Wellinghorst; ; Naturschutzstiftung des Landkreises Osnabrück, Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Schroedel Verlag; Bio-Energie Hasetal	Anlage und Langzeitbeobachtung verschiedener Lebensräume wie Feldhecke, Wiese, Teich und Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland; Leben einer Familie im Artland – gestern – heute – morgen; Agenda 21
Mikroskopie	1937		Dr. Nawitzki, Krüger, Wellinghorst, Dr. Koste; Osnabrücker Naturwissenschaftlicher Verein	Lichtmikroskopische Untersuchungen, Planktonuntersuchungen, Geschichte der Mikroskopie am Artland-Gymnasium
Neuordnung der Käfersammlung und der Schmetterlingsammlung der Schule	1991	1993	Wellinghorst, Prof. Dr. Assmann, Hesselbarth; Museum Natur und Umwelt Osnabrück	Faunistik und Ökologie der bearbeiteten Tiergruppen; Artenschutz; Präparationstechniken
Mülltrennung; Energieeinsparung; gesunde Ernährung	1989		Umweltarbeitsgemeinschaft der Schülervertretung und Umweltausschuss der Schule	Erarbeitung von Konzepten zur Mülltrennung, Energieeinsparung und gesunden Ernährung sowie deren Umsetzung; Projekttag „Natur und Umwelt“; Aktion „Total tote Dose“
Revitalisierung der Haseauen	1997		Verein zur Revitalisierung der Haseauen; Naturschutzbund - Ortsgruppe Artland; Universität Osnabrück; Wellinghorst, Koste	physikalisch-chemische und biologische Untersuchungen; Maßnahmen zur Revitalisierung der Haseauen
Natur- und Gewässerlehrpfad; Landschaftsgeschichte	1995		Wellinghorst; Heimat- und Verkehrsverein der Stadt Quakenbrück	Dokumentation zur Landschaftsgeschichte der Haseaue
Quakenbrücker Mersch	1999	2016	Samtgemeinde Artland; Stadt Quakenbrück; Naturschutzbund - Ortsgruppe Artland; Wellinghorst	physikalisch-chemische und biologische Untersuchungen; Revitalisierung der Quakenbrücker Mersch



Das Artland-Gymnasium wird mit dem internationalen Prädikat „Umweltschule in Europa“ ausgezeichnet – Landrätin Ulrike Horstmann überreicht die Fahne



Das RUZ Osnabrücker Nordland und das Artland-Gymnasium informieren über ihre Zusammenarbeit beim Tag der offenen Tür der Bezirksregierung Weser-Ems in Oldenburg am 25. Mai 2002

Maßnahme	Beginn	Ende	Initiatoren und Partner	Inhalte
Tiere am Licht	1999		Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel; Universität Osnabrück; Wellinghorst	Untersuchung und Schutz nachtaktiver Insekten
Umwelterziehung durch Freilandarbeit	1995		Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel; Universität Osnabrück; Staatliche Forstämter Lingen und Palsterkamp; Wellinghorst, Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück, Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems, Kreisheimatbund Bersenbrück, Bingo Lotto	naturkundliche Untersuchungen im Osnabrücker Nordland
Freilandpraktika	1999		Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel; Universität Osnabrück; Staatliche Forstämter Lingen und Palsterkamp; Wellinghorst, Naturschutzbund Osnabrück	naturkundliche Untersuchungen im Osnabrücker Nordland, besonders im Gebiet Börstel und Grafeld
Geschichte der Biologie am Artland-Gymnasium	2001		Wellinghorst; Verein Ehemaliger Quakenbrücker Schülerinnen und Schüler e.V.; Stadtmuseum Quakenbrück; Kreisheimatbund Bersenbrück; Landschaftsverband Osnabrück; Arbeitskreis Familienforschung Osnabrück	Betrachtung der biologischen Aktivitäten unserer Schule im langjährigen Kontext; Anlass: 650-jähriges Schuljubiläum im Jahre 2004 ; Exemplarische Aufarbeitung des Themas „Heimat“ im Sinne einer Förderung der regionalen Kultur

Besondere Unterstützung fanden alle Maßnahmen durch den **Landkreis Osnabrück** als Schulträger, die **Bezirksregierung Weser-Ems** sowie durch den **Förderer-verein des Artland-Gymnasiums**.

Im Herbst 2002 wurde das Artland-Gymnasium für seine Aktivitäten zur Umweltverbesserung im kommunalen Bereich und zur Erhöhung der Artenvielfalt mit dem Prädikat **„Umweltschule in Europa“** ausgezeichnet. Fast alle Projekte werden auch in den nächsten Jahren fortgesetzt. In der Gesamtkonferenz vom 18.9.2002 wurde die Teilnahme der Schule am Wettbewerb „Umweltschule in Europa 2002 bis 2004“ beschlossen.

Das zweite und dritte Kapitel dieses Heftes befassen sich mit Projekten unserer Schule, die schwerpunktmäßig mit dem Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel durchgeführt wurden.

Neue Akzente der außerschulischen Aktivitäten, die im Rahmen der Bewerbung als Umweltschule gesetzt werden, sollen sich durch die Erweiterung der Projekte im Freilandlaboratorium in Wasserhausen ergeben. Hier könnte zudem eine Bündelung unserer Langzeitprojekte und Kooperationen stattfinden.

Im vierten Kapitel werden Aspekte der Arbeiten in Wasserhausen aus den letzten 15 Jahren skizziert und Möglichkeiten für die langfristige Fortführung und Ergänzung der Projekte aufgezeigt. Der langjährige Kontext unserer aktuellen Maßnahmen soll anlässlich des 650-jährigen Schuljubiläums im Jahre 2004 beleuchtet werden.

Alle Maßnahmen unserer Schule können auch an von anderen Schulen mit anderen Kooperationspartnern durchgeführt werden. Sie sind daher als Ideenbörse für **Umweltschulen** und **BLK-Schulen** gedacht.



Gewässeruntersuchungen im Freilandlaboratorium Wasserhausen im Jahre 1991



Regenerative Energien und Landwirtschaft – Geschäftsführer Wilfried Förster erläutert Schülern der Leistungskurse Biologie und Chemie die 800 kW Biogasanlage der Bio-Energie Hasetal in Löningen

2. Der Lernstandort Börstel-Grafeld als externer Kooperationspartner

Der Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel im Regionalen Umweltbildungszentrum Osnabrücker Nordland gehörte in den letzten 10 Jahren zu den wichtigsten Kooperationspartnern des Artland-Gymnasiums im Bereich der Umweltbildung. Besuche der Krötenwanderstrecke im Bereich Gevermühle, Exkursionen in das Naturschutzgebiet Hahnenmoor und zur dort stationierten Schafherde, Untersuchungen in der Bienenschule, mehrtägige Freilandpraktika in Börstel oder die gemeinsame Arbeit an verschiedenen Facharbeitsthemen sind Aspekte dieser Zusammenarbeit. Ausgewählte Ergebnisse sind in den in der Schule vorliegenden Berichten zu Freilandpraktika, in Facharbeiten, in verschiedenen Unterrichtseinheiten des Lernstandortes und in den bereits vorliegenden Ausgaben des ARTLAND FROSCH nachzulesen. Auch über die Internetadressen www.artland-gymnasium.de, www.bionet.schule.de, www.ruz-os-nordland.de, www.schroedel.de und www.lkos.de/argos sind Informationen verfügbar. Die vorliegende Ausgabe des ARTLAND FROSCH widmet sich schwerpunktmäßig der Zusammenarbeit zwischen Lernstandort und Schule. Dies hat folgende Gründe:

1. Die Erfahrungen in den Regionalen Umweltbildungszentren Niedersachsens zeigten in der Vergangenheit, dass die Ko-

operationen mit weiterführenden Schulen (Sekundarstufen I und II) im Vergleich zu Grundschulen und Orientierungsstufen einen geringeren Stellenwert haben. Dies wird häufig mit organisatorischen Strukturen in den weiterführenden Schulen begründet. Die hier vorliegenden Erfahrungen sollen daher Möglichkeiten aufzeigen, die dennoch eine Zusammenarbeit ermöglichen und andere Schulen ermutigen, entsprechende Kontakte zu pflegen. Dieses ist auch ein besonderes Anliegen des Landkreises Osnabrück, der die Regionalen Umweltbildungszentren der Region u.a. im Rahmen der ARGOS (Arbeitsgemeinschaft der Lernstandorte im Landkreis Osnabrück) unterstützt.

2. Viele Ergebnisse der Zusammenarbeit sind bisher nur einem kleinen Kreis von Interessenten in Schule bzw. Lernstandort bekannt. Das vorliegende Heft soll hier zur weiteren Verbreitung beitragen und so die **Zusammenarbeit weiterführender Schulen, aber auch der in der Lehrerbildung tätigen Einrichtungen wie Universitäten, Fachhochschulen und Ausbildungsseminare** mit regionalen Umweltbildungseinrichtungen, hier speziell mit dem Regionalen Umweltbildungszentrum Osnabrücker Nordland einerseits sowie mit Schulen wie dem Artland-Gymnasium andererseits, fördern.

2.1. Geschichte des Lernstandortes

Unter der Leitung von Udo Hafferkamp, Rektor an der Grundschule Berge, konnte der Lernstandort Grafeld im April 1990 seinen Betrieb aufnehmen. Viele Bürger hatten die Initiative unterstützt, und so war schon nach kurzer Zeit ein attraktives Angebot für die Schulen der Region entstanden. Während sich die praxisorientierten Vorstandsmitglieder des Heimatvereins Grafeld um die Herrichtung des Lernstandortgebäudes in der alten Volksschule Grafeld und der Freilandeinrichtungen kümmerten, entwickelten die Pädagogen

Unterrichtsmaterialien und stellten erste Medien zusammen. Die Samtgemeinde Fürstenau erkannte die Bedeutung der Einrichtung für die Region, unterstützte sie von Beginn an und übernahm 1997 die Trägerschaft. Da alle Arbeiten ehrenamtlich erfolgten, war von Anfang an klar, dass die Schülerbetreuung nur in begrenztem Umfang von Lernstandortmitarbeitern geleistet werden konnte. So war man bei der Konzeption von der Grundidee geleitet, **die besuchenden Lehrer selbst den Unterricht durchführen zu lassen.**



Lehrerfortbildungskurs am Lernstandort Börstel-Grafeld



Förster aus Niedersachsen besichtigen das Freilandlabor Grafeld

Durch regelmäßige Lehrerfortbildungskurse und spezielle Beratungsgespräche werden interessierte Lehrer seither durch das Lernstandortteam in die Arbeit am Lernstandort eingeführt. Gleichzeitig erhalten sie die Medienordner zur Vorbereitung ihres Aufenthaltes. Während des Besuches sorgen die Mitarbeiter des Lernstandortes für die Bereitstellung der benötigten Materialien und für die fachliche Betreuung an ausgewählten Lernorten wie Schafherde, Bienenstand oder Krötenwanderstrecke. Ein wichtiger Aspekt in der Arbeit mit älteren Schülern ist die Betreuung von Facharbeiten im Leistungskurs Ökologie. Zu den umliegenden Hochschulen und Studienseminaren werden gute Kontakte gepflegt.

Durch die schnell anwachsenden Besucherzahlen, besonders aus dem Bereich der Primar- und Orientierungsstufe, war bald die Nachfrage nach Terminen größer als die vorhandenen Unterrichtskapazitäten. So mussten Jahr für Jahr Erweiterungen des Angebots erfolgen. Durch Zusammenarbeit mit umliegenden Universitäten und Fachhochschulen konnten zahlreiche Studenten ihre Examens- und Diplomarbeiten im Lernstandort anfertigen. Auf diesem Wege, wie auch durch eine enge Zusammenarbeit mit Abiturienten des Artland-Gymnasiums Quakenbrück, entstanden zusätzliche attraktive Angebote. Am 1.9.1997 wurde schließlich ein Kooperationsvertrag mit dem Stift Börstel abgeschlossen. Zu den Zielen dieser Zusammenarbeit gehört es, die kulturgeschichtlich wertvollen Gebäude und Exponate Börstels sowie die historische Kulturland-

schaft im Umfeld des Stiftes als Lernorte zu nutzen und hierfür neue Unterrichtsangebote zu entwickeln.

Die Besucher Börstels und Grafelds können nun alle Einrichtungen und Arbeitsmittel in ihr Programm einbeziehen. Der Lernstandort Grafeld wurde so zum „Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel“. Kurze Zeit später, am 4.2.1998, wurde er vom Niedersächsischen Kultusminister zusammen mit dem Kuhlhoff in Bippen und dem Biesthof in Rieste als **Regionales Umweltbildungszentrum (RUZ) Osnabrücker Nordland** anerkannt. Mit dieser Anerkennung als RUZ stehen dem Lernstandort derzeit acht Lehrerwochenstunden für die pädagogische Arbeit zur Verfügung.

Nach der Pensionierung von Udo Hafferkamp im Sommer 2000 übernahm zum Schuljahr 2000/2001 Ruth Hoffmann die Leitung des Lernstandortes, aber auch Udo Hafferkamp steht dem Lernstandort weiter als Ehrenamtlicher zur Verfügung. Sein besonderes Engagement gilt derzeit der Aufarbeitung der Klostergeschichte. Zusammen mit Unterrichtsbausteinen zur Ökologie des Börsteler Sundens, die in wiederum in enger Zusammenarbeit mit Rolf Wellinghorst und seinen Schülern vom Artland-Gymnasium Quakenbrück entstehen, bestehen jetzt auch hervorragende Möglichkeiten, den Schülern die über viele Generationen betriebene nachhaltige Wirtschaftsweise am Stift Börstel zu vermitteln.

Ab dem Schuljahr 2002/2003 erfolgt die Leitung des Lernstandortes durch Alfons Bruns von der Samtgemeinde Fürstenau.



Lehramtsstudenten der Universität Osnabrück im Freilandlabor Grafeld



Kultusminister Wernstedt besucht den Lernstandort anlässlich der Anerkennung als Regionales Umweltbildungszentrum



Jürgen Drieling von der Bezirksregierung Weser-Ems übermittelt gute Wünsche des Kultusministeriums bei der Verabschiedung des langjährigen Lernstandortleiters Udo Hafferkamp; links im Bild Ruth Hoffmann zu Höne

2.2. Aktuelle Angebote des Lernstandortes

Der **Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel** liegt im Osnabrücker Nordland nordwestlich der Gemeinde Berge und besteht aus mehreren Lernorten. Lehrer können hier nach Einweisung durch das **Lernstandortteam** selbstständig mit ihren Schülern die vielfältige Lebensgemeinschaft einer durch Land- und Forstwirtschaft geprägten naturnahen Kulturlandschaft, den historisch alten Börsteler Sundern sowie das Hahnenmoor und seine Randbereiche erforschen. Umfangreiche **Schüler- und Lehrermaterialien** stehen bereit. An mehreren Lernorten steht **fachkundiges Personal** zur Betreuung zur Ver-

fügung. Für Unterbringung und Versorgung der Gäste bestehen vom speziell für Schüler gedachten rustikalen Zeltaufenthalt an einem alten Fachwerkhaus (Nr. 3 in der Karte) bis hin zur Nutzung der Tagungsstätte Börstel verschiedene Wahlmöglichkeiten. Auch für die Freizeit sind unterschiedliche Angebote von der Naturerfahrung bei der Erforschung nachtaktiver Insekten über diverse sportliche Spiele bis hin zum Klönabend am Lagerfeuer vorhanden. Folgende Lernorte (vergleiche Karte) und Unterrichtsmöglichkeiten stehen den Besuchern derzeit zur Verfügung:

Alte Schule Grafeld – Ausstellungs- und Unterrichtsräume (1)

Die alte Grafelder Schule ist das Basislager des Lernstandortes. Schüler werden hier auf die Freilandarbeit vorbereitet und werten die gesammelten Materialien und Daten aus.

* Museumsraum mit Exponaten und Modellen zur Landschafts- und Kulturgeschichte

* Arbeitsraum mit Mikroskopen und Stereolupen

* Arbeitsraum mit Videoprojektion und Umweltspielen

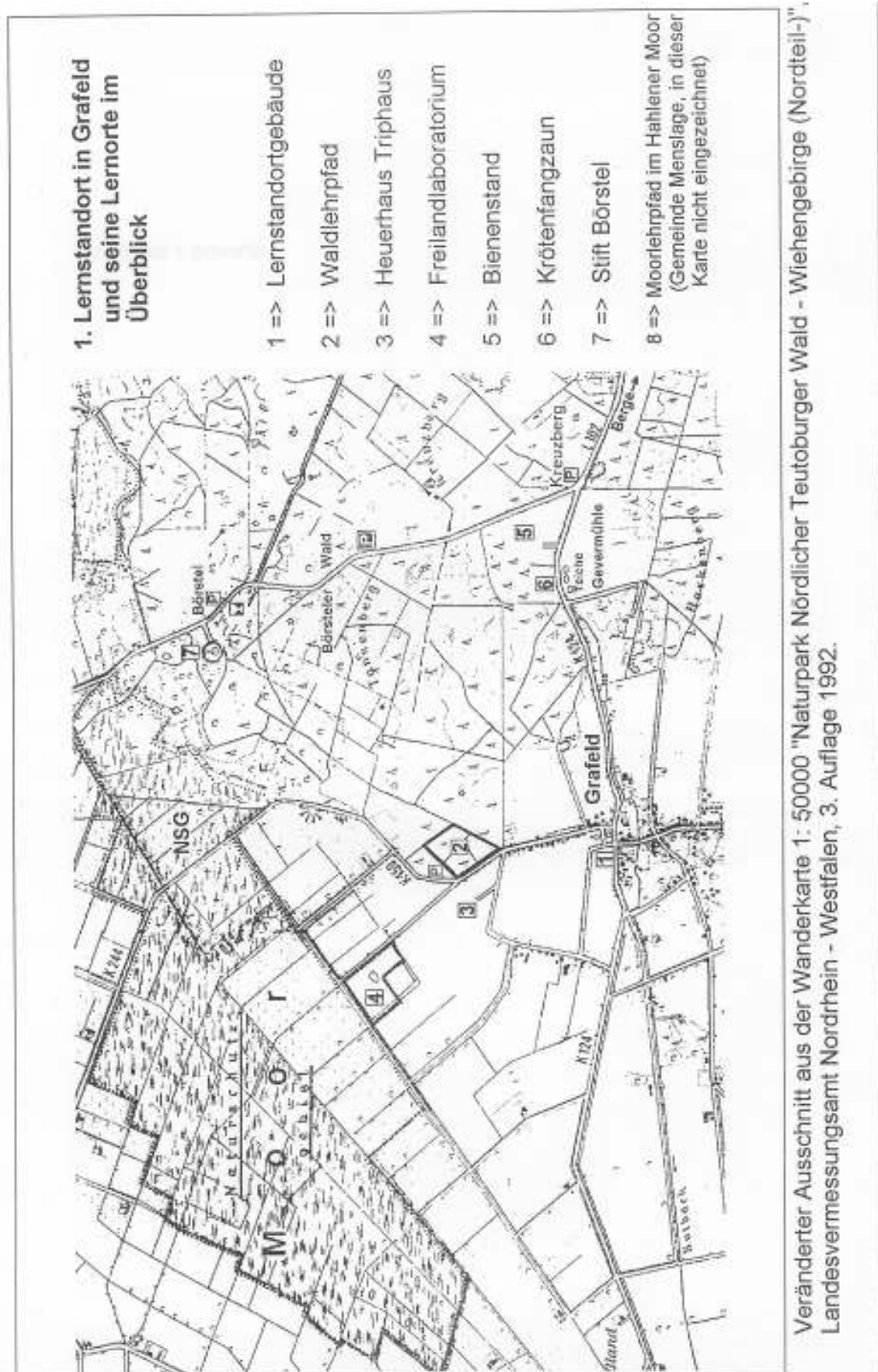
* Versuchsanordnungen zur Bodenuntersuchung und Pollenanalyse

* Aquarium und Formicarium

* Unterrichtsraum mit Tageslicht- und Diaprojektor sowie Fernseher, Videorekorder und Flex-Kamera



Während des Freilandpraktikums 2002 haben die Schüler des Leistungskurses Biologie ihre Zelte zur Übernachtung am Fachwerkhaus (Karte Seite 10, Nr. 3) aufgebaut



**Lernstandort Grafeld-Börstel und seine Lernorte im Überblick
 Freilandlaboratorium im Hahnenmoor (4)**

Auf einer 16 Hektar großen Fläche im Hahnenmoor findet die Realbegegnung der Besucher mit dem Lebensraum Moor und seiner Lebensgemeinschaft statt. Hier kann selbstständig geforscht werden. Vielfältige Anregungen bieten die Materialordner des Lernstandortes. Anregungen zum Thema Pollenanalyse finden sich in dem speziellen Materialienband „Pollenanalyse“ des Lernstandortes und im ARTLAND FROSCH 4.

- * Lehrpfad zum kennen lernen wichtiger Pflanzenarten
- * Entkusselte Moorfläche zur Erstellung von Vegetationsaufnahmen
- * Teich zur Erforschung einer Gewässerlebensgemeinschaft
- * Bauwagen mit Käschern, Lupen, Bestimmungsbüchern und Experimentiermaterial
- * Torfstich, Buchweizenfeld und Ameisenhaufe

Wiedervernässungsflächen und Schafherde im Naturschutzgebiet Hahnenmoor

Die Wiedervernässungsflächen im Naturschutzgebiet Hahnenmoor und ihre Pflege durch eine Schafherde können die Schüler auf einem Unterrichtsgang kennen lernen. Ein Schäfer betreut die Gruppen.

Das Hahnenmoor hatte ehemals eine Gesamtgröße von 1300 ha, davon waren 1190 ha Hochmoor und 110 ha Niedermoor. Das Naturschutzgebiet weist heute eine Größe von 620 ha auf und besteht aus dem ehemaligen Kern des Hochmoores.

Anregungen zur Untersuchung befinden sich im Lernstandortordner „Lernen an Stationen“.

- * Unterrichtsgang über einen öffentlichen Weg in das Zentrum der Wiedervernässung
- * Beobachtungen an Pflanzen am Wegrand
- * Beobachtungen an Libellen (Mai bis September)
- * Besuch des Schäfers mit seiner Herde (Berufsalltag des Schäfers; Verhalten von Schaf und Hütehund; Nährstoffproblematik im Moor); Anmeldung beim Schäfer



Teich zur Untersuchung einer Gewässerlebensgemeinschaft im Freilandlabor



Markierungsversuche an Honigbienen erlauben die Untersuchung der „Bienensprache“



Schüler beobachten den Bientanz an Schaubienenstöcken in der Bienenschule

Bienenschule (5)

Die neue Bienenschule bietet unter fachkundiger Anleitung faszinierende Einblicke in das Leben der Honigbiene und anderer Hautflügler. Eine Unterrichtsreihe im Materialordner B bietet vielfältige Anregungen.

- * Unterrichtsraum mit Lehrfilmen, Tafeln und Modellen
- * Stereolupen zur Untersuchung toter Bienen
- * Funkgeräte und Schaubienenstöcke zur Erforschung der „Bienensprache“
- * Videokamera für Realaufnahmen aus einem Bienenstock
- * Schutzkleidung zur Realbegegnung mit lebenden Bienen
- * Einrichtungen zur Beobachtung und zum Schutz von solitären Wespen
- * Informationen zum Berufsalltag eines Imkers

Krötenwanderstrecke (6)

Im März und April betreuen und erforschen Schülergruppen an der Kreisstraße Berge-Grafeld die Wanderung von Erdkröten zu ihren Laichgewässern. Die vorliegenden Unterrichtsmaterialien erlauben genaue Aufzeichnungen über die Wanderaktivitäten.

- * Mitarbeit beim Aufstellen der Krötenfangzäune
- * Informationen zur Lebensweise der Erdkröte und zum Krötenschutz
- * Realbegegnung mit wandernden Kröten in den verschiedenen Teillebensräumen
- * Tägliche Kontrolle und Betreuung der Fanggefäße unter fachkundiger Anleitung
- * Möglichkeit zur Auswertung des Datmaterials aus den letzten Jahren



In Schutzanzügen beobachten die Schüler des Leistungskurses Biologie die Bienenkönigin direkt auf der Wabe. Imker Günter Adling gibt Erläuterungen.

Stift Börstel (7)

Die über viele Jahrhunderte gewachsenen und von der modernen Zivilisation bisher relativ wenig veränderten Strukturen des Stiftes Börstel sowie der Wälder in seinem Umfeld sind ein faszinierendes Gebiet für anspruchsvolle ökologische und kulturhistorische Studien. Hier können Schüler ein exzellentes Beispiel für auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Wirtschaftsweise im Sinne der AGENDA 21 kennen lernen, aber auch moderne Waldwirtschaft erleben. Die Materialien für die ökologischen Untersuchungen sind in Umweltkisten zusammengestellt.

- * Untersuchungen im historisch alten Börsteler Wald mit bis zu 500-jährigen Bäumen
- * Gewässeruntersuchungen im quellnahen Oberlauf des Börsteler Mühlenbaches sowie an weiteren stehenden und fließenden Gewässern

- * Untersuchungen zur Mauervegetation an Klostermauern
- * Studien zur Klostergeschichte und zum Leben im Kloster
- * Vergleichende Untersuchungen zur Vegetation und zur Bodenfauna in Waldparzellen mit unterschiedlicher Bewirtschaftung ; Bodenprofil
- * Spuren des Menschen im Börsteler Wald
- * Moderne Forstwirtschaft; Waldsterben; Niederschlagsmessstation

Weitere Angebote des Lernstandortes

- * Waldlehrpfad Grafeld mit Bodenprofil (2)
- * Betreuung von Facharbeiten im Leistungskurs Ökologie
- * Betreuung von Examensarbeiten
- * Fortbildungsangebote für Lehrer, Lehramtsanwärter und Studenten
- * Nachtaktive Insekten



Untersuchung nachtaktiver Insekten

2.3. Organisation und Kontaktadressen

1. Besuch eines Lehrerfortbildungskurses und bei Bedarf individuelle Beratung vor dem Besuch
2. Der Lehrer erhält das Unterrichtsmaterial und stellt sein individuelles Programm zusammen; bei Bedarf Hilfen durch Lernstandortmitarbeiter

3. Der Lehrer arbeitet selbstständig mit seiner Gruppe im Lernstandort. An einigen Lernorten (z.B. Schafherde, Krötenwanderstrecke und Bienenschule) wird er von fachkundigen Mitarbeitern unterstützt

Anmeldung

Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel

Leitung: Alfons Bruns

Dohrener Straße 1

49626 Grafeld

01725464212

Kontaktperson Facharbeiten, Examensarbeiten, Lehrerausbildung

Rolf Wellinghorst

Artland-Gymnasium

49610 Quakenbrück

05431-18090

Kontaktperson Heimatverein

Klemens Burrichter

Schulweg 5

49626 Grafeld

05435-306

Unterkunft und Verpflegung (3)

Die Standardunterkunft für Schüler besteht aus mitgebrachten Zelten am Heuerhaus Triphaus in Grafeld (Seite 10 Nr. 3). Lehrer schlafen im Heuerhaus. Diese Unterkunft wird von der Lernstandortleitung bei Anmeldung einer Gruppe gebucht. Die Versorgung kann durch das Lebensmittelgeschäft Triphaus in Grafeld (Tel. 05435-621) und durch die Gaststätte Wencker (Tel. 05435-324) erfolgen und wird von den Gruppen selbst organisiert. Im Heuerhaus steht eine Küche zur Verfügung.

Nach Absprache mit dem Stift Börstel (Tel. 05435-822) stehen auch dort zwei Heuerhäuser für Gruppen zur Verfügung. Die Tagungsstätte in Börstel ist ein in erster Linie für erwachsene Gäste gedachtes, modern ausgestattetes Haus mit 25 Betten. Die Anmeldung erfolgt bei Pastor Franz, Tel. 05435-9244. Auch hier ermöglichen Standard und Ausstattung der Küche Selbstversorgung.

Internet

www.ruz-os-nordland.de; www.lkos.de/argos

3. Lernorte, Themen und Ergebnisse der Freilandarbeit im Freilandpraktikum Börstel

Das Stift Börstel und der Börsteler Wald gehören zu den kulturhistorisch und ökologisch faszinierendsten Orten im Osnabrücker Nordland. Der Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel hat in enger Zusammenarbeit mit dem Artland-Gymnasium zahlreiche interessante Natur- und Kulturbesonderheiten für die Umweltbildung erschlossen, ohne den einmaligen Charakter des Gebietes zu verändern oder seine Lebensgemeinschaft zu stören. Die Untersuchungen des Artland-Gymnasiums erfolgten jeweils in mehrtägigen Freilandpraktika durch die Leistungskurse Ökologie. Die Zusammenstellung von **Umweltkisten** für diese Praktika verfolgt das Ziel, Versuchsanleitungen und Experimentier-

material bereitzustellen, mit dem Besuchergruppen speziell im Bereich Börstel selbstständig und mit eigener Schwerpunktsetzung die Natur erforschen können. Der Inhalt einer Umweltkiste ist am Beispiel der „Umweltkiste Wald“ beschrieben. Bei der Auswahl geeigneter Untersuchungs-orte sollen die folgenden Kurzbeschreibungen interessanter Stationen helfen. Weitere Hinweise gibt die im Stift Börstel erhältliche „Wanderkarte Börsteler Wald“. Üblicherweise erfolgen sämtliche Arbeiten im Freiland. Kann die praktische Arbeit witterungsbedingt nicht im Freiland erfolgen, so sollte das Lernstandortgebäude in Grafeld genutzt werden



Ausgestattet mit den die Untersuchungsmaterialien enthaltenden Umweltkisten startet der Leistungskurs Biologie 2002 in den Börsteler Wald

Basisordner zur Umweltkiste Wald, Thermometer, Zollstock, Zeckenzange, Gefäße mit Messskala (12 Expl.), Insektennetz, Schöpfbecher, Ggf. Teleskopstange für Insektennetz mit Adapter

AICHELE, D., GOLTE-BECHTLE, M. (1997): Was blüht denn da? - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart (2 Expl.)

BRUCKER, G., KALUSCHE, D. (1990): Boden und Umwelt. - Quelle und Meyer Heidelberg

CHINERY, M. (1976): Insekten Mitteleuropas. - Verlag Paul Parey Hamburg (2 Expl.)

CHINERY, M. (1993): Pareys Buch der Insekten. - Verlag Paul Parey Hamburg

DYLLA, K., KRÄTZER, G. (19..): Lebensgemeinschaft Wald. - Quelle & Meyer Heidelberg

FRAHM, P. (1998): Moose als Bioindikatoren. - Quelle und Meyer Heidelberg

HECKER, U. (1995): Bäume und Sträucher. - BLV Bestimmungsbuch (2 Expl.)

HOFMEISTER, H. (1990): Lebensraum Wald. - Verlag Paul Parey Hamburg

HORSTKOTTE, J., LORENZ, C., WENDLER, A. (1999): Heuschrecken. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg

Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel (Hrsg.): Leihordner C - Börstel

MÜLLER, H.J. (1985): Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände. - Gustav Fischer Jena

NÖTZOLD, R. (1997). Käfer-Familien. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg

POTT, E. (1985): Moor und Heide. - BLV-Naturführer

RUNGE, F. (1973): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - Verlag Aschendorff Münster

SCHAEFER, M. (1994): Brohmer - Fauna von Deutschland. - Quelle und Meyer Heidelberg

SCHMEIL-FITSCHEN (1996): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. - Quelle & Meyer Heidelberg

STICHMANN-MARNY, U., KRETSCHMER, E. (1994): Der neue Kosmos Tier- und Pflanzenführer. - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

STÖCKL, H., VÖLKER, R. (o.J.): Amphibien- und Reptilienbestimmungsschlüssel. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg

TRAUTNER, J., GEIGENMÜLLER, K., DIEHL, B. (1997): Laufkäfer. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg

WOBBE, E.: Kleiner Führer für den Lehrpfad Hahlener Moor

ZAHRADNIK, J. (1985): Käfer Mittel- und Nordwesteuropas. - Verlag Paul Parey Hamburg

ZAHRADNIK, J. (19..): Der Kosmos Insektenführer. - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

diverse Bildtafeln

Terra Geographie 7/8, Terra Geographie 9/10, Biologie heute 2G; Netzwerk Biologie 2,

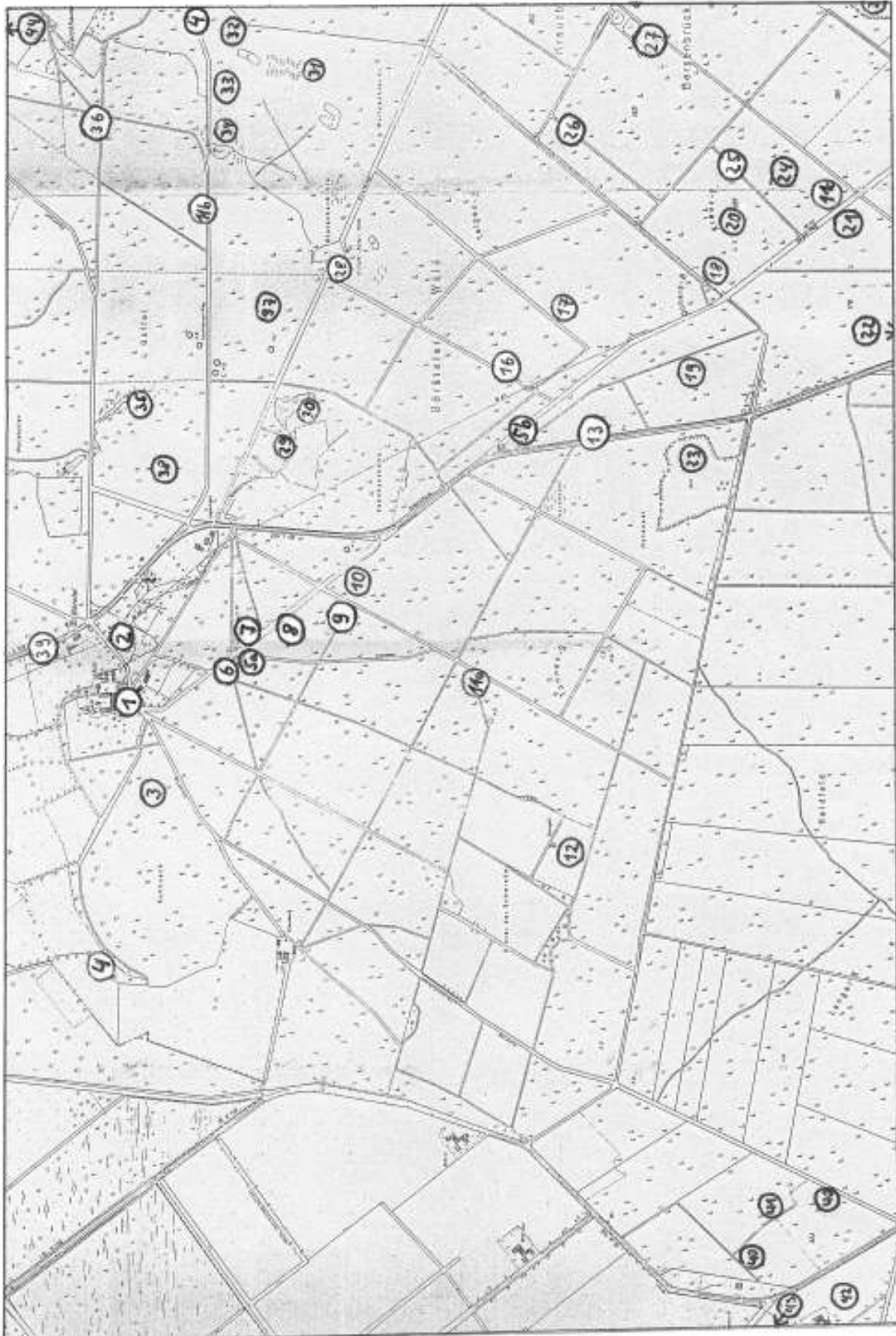
Moore, Auen und Gewässer (2 Expl.)

Zusatzmaterial bei Bedarf:

5 Rucksäcke Sie enthalten jeweils Lupe, Plastikschaale, Klemmbrett, Lupenglas, Stecknadeln, Maßband, Stethoskop, STICHMANN-MARNY, U., KRETSCHMAR, E. (1998): Der große Kosmos Tier- und Pflanzenführer. - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart; GARMS, H. (1993): Pflanzen und Tiere Europas. - Deutscher Taschenbuchverlag

3 Leinentaschen Sie enthalten jeweils zwei Lupen, Küchensieb, Pinsel, Teller, BARNDT, G., BOHN, B., KÖHLER, E. (1988): Biologische und chemische Gütebestimmung von Fließgewässern. - Vereinigung deutscher Gewässerschutz Bonn, WELLINGHORST, R. (1993): Wirbellose Tiere des Süßwassers. - Friedrich Verlag, Im Brande 15, 30917 Seelze

Inhalt der Umweltkiste Wald



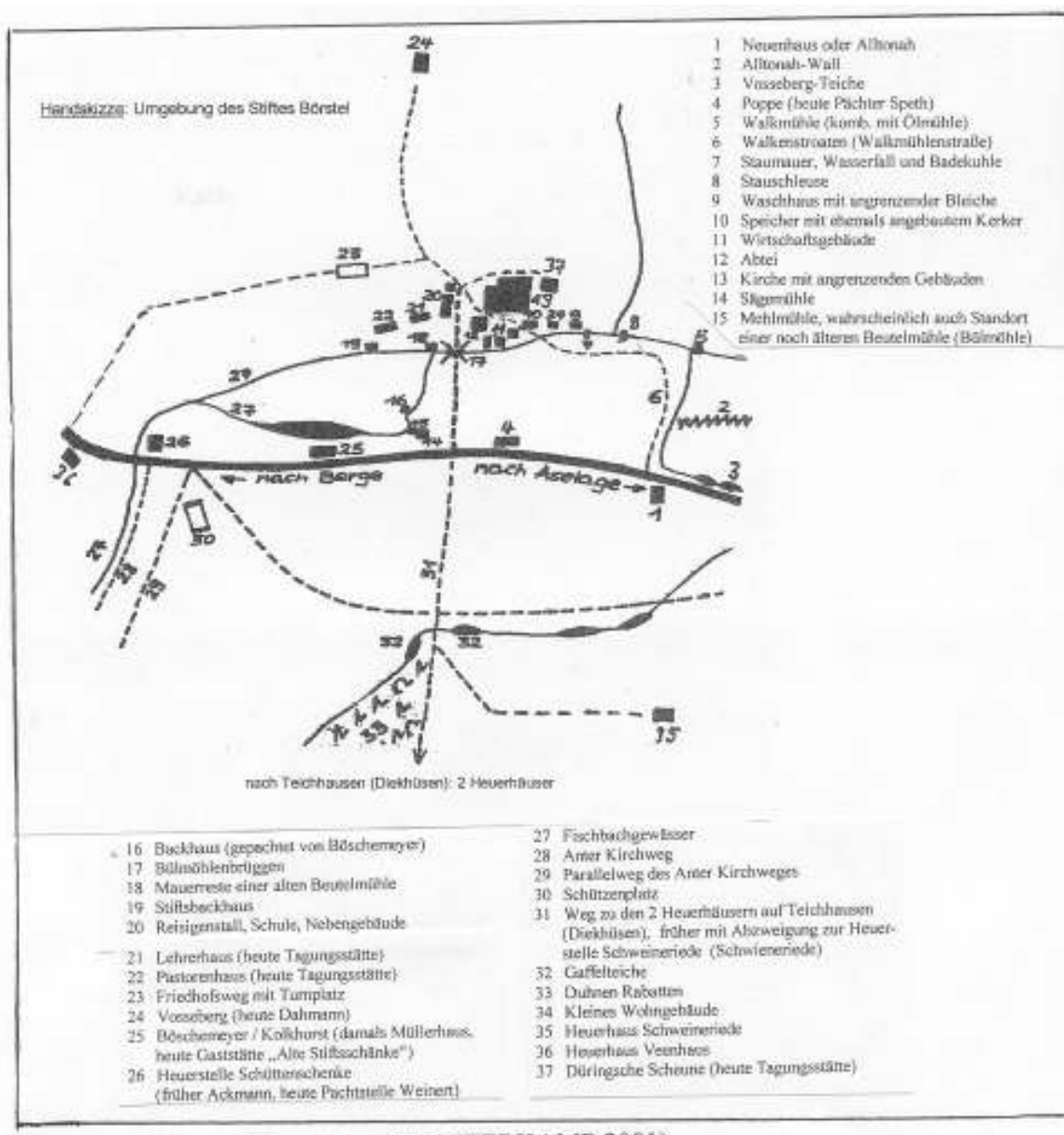
Im Rahmen der Freilandpraktika genutzte Lernorte im Börsteler Wald

Station 1 – Stift Börstel

Die zum Stift Börstel gehörenden Gebäude und das nähere Umfeld des Stiftes erschließen sich dem Besucher einerseits durch zahlreiche vor Ort im Freiland aufgestellte Text- und Bildtafeln, andererseits durch von Mitarbeitern des Stiftes angebotene Führungen und den Besuch des Museums. Sie sind nach Anmeldung in der Abtei (05435 898) oder zu den an der Stiftskirche angeschlagenen Zeiten möglich. Einen Überblick über die Bauern-

schaft Börstel gibt die Karte „Börstel – früher und heute“. Die Lage der Stiftsgebäude ist einem vom Stift Börstel herausgegebenen Faltblatt „Lageplan der Stiftsgebäude“ zu entnehmen. Eine sehr gute Zusammenfassung der Geschichte Börstels liefert HAFFERKAMP 2001.

Unterrichtsmaterialien zum Leben im Kloster liegen vor und können besonders von Religionspädagogen eingesetzt werden (vgl. SCHULDT 1998).

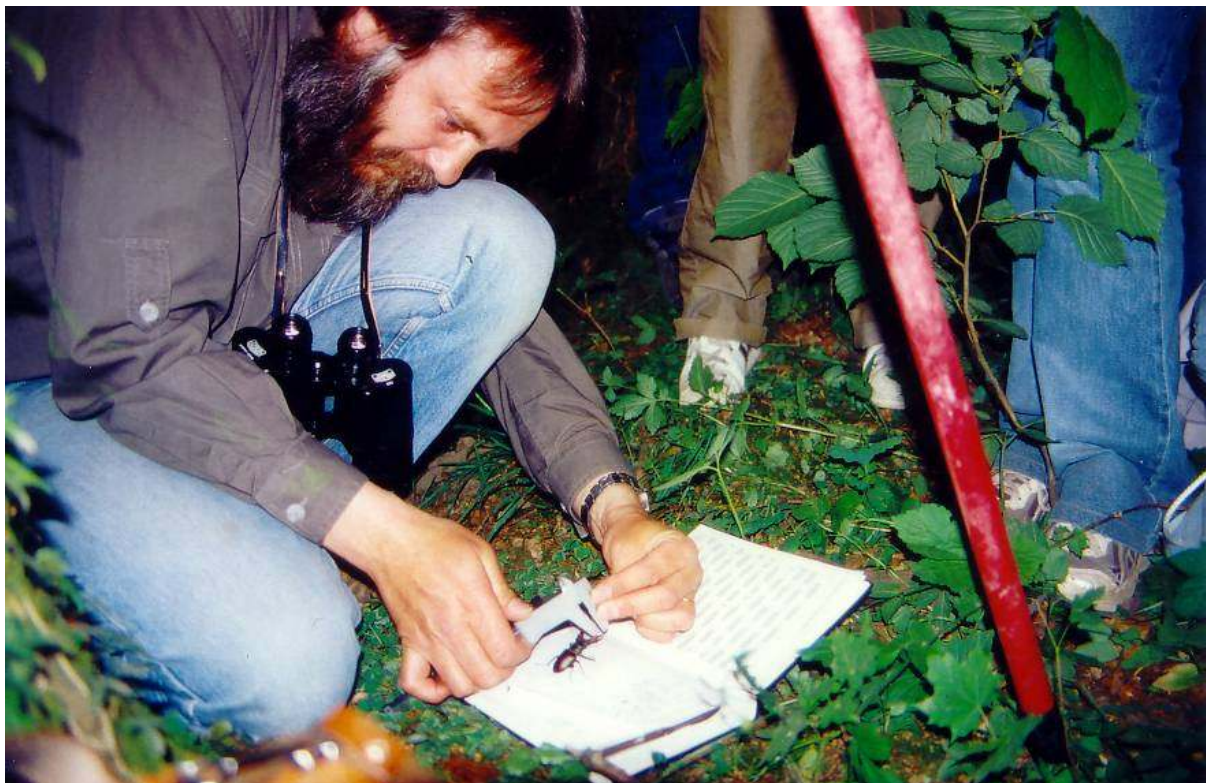


Börstel – früher und heute (nach HAFFERKAMP 2001)

Station 2 - Eichenallee, Sägewerk, Mühlenbach mit ehemaligem Mühlenstandort sowie Trinkwasserentnahmestelle

Die prächtige Eichenallee zum Stift Börstel ist Lebensraum des Hirschkäfers. Die Larven entwickeln sich in 5 bis 8 Jahren im Totholz, das in diesem Bereich durch den Lagerplatz des angrenzenden Sägewerkes in großer Menge und langfristig zur Verfügung steht. Die erwachsenen Tiere leben nur wenige Wochen. Man findet sie besonders im Mai und Juni an den Saftstellen der

alten Alleeebäume am Weg zum Stift. Die Männchen können mit ihren kräftigen Kiefern (Geweih) im ungünstigsten Fall einen Fingernagel durchbohren. In Zusammenarbeit mit den Naturschutzbund, Ortsgruppe Artland, ist eine Erfassung, Vermessung und Markierung erwachsener Hirschkäfer möglich (Ausnahmegenehmigung erforderlich!).



Vermessung eines Hirschkäfers an der Stiftsallee durch Michael Weinert

	Hirschkäfer 1 (männlich)	Hirschkäfer 2 (männlich)	Hirschkäfer 3* (männlich)	Hirschkäfer 4* (weiblich)
1-2 Spitze	0,81 cm	0,78 cm	1,42 cm	
Vorderste Kabelung	0,32 cm	0,37 cm	0,37 cm	
Länge ohne Geweih	3,83 cm	3,92 cm	4,78 cm	4,17 cm
Kopfbreite	1,44 cm	1,42 cm	2,19 cm	1,10 cm
Abdomenlänge	2,31 cm	2,44 cm	2,79 cm	2,73 cm
Abdomenbreite	1,63 cm	1,63 cm	1,97 cm	1,77 cm
Gesamtlänge	5,21 cm	5,29 cm	7,26 cm	4,57 cm
* Hirschkäfer 3 und 4 haben sich gepaart				

Ergebnis von Hirschkäfervermessungen am 3.6.2002

Bis etwa 1995 wurde an der Brücke der Stiftsallee über den Mühlenbach das Trinkwasser für das Stift Börstel aus dem Bach entnommen. Über Kiesschächte wurde das Wasser in die Abtei gepumpt. Der Nachweis von Colibakterien hatte 1995 den Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung zur Folge. Allerdings gab es vermutlich schon lange vorher Colibakterien im Bach, so durch im Wasser kotende und urinierende Haus- und Wildtiere und möglicherweise auch durch den im Einzugsbereich des Baches gelegenen Waldfriedhof. Da jedoch vorher keine Untersuchungen durchgeführt wurden, hat man diese Gefahr nicht gekannt.

Bereits im Zeitraum von 1581 bis 1892 standen südlich der Stiftsallee zwei Mahlmühlen (Beutelmühle). Die Grafelder Bauern kamen bis zum Bau einer Windmühle in Grafeld im 19. Jahrhundert über den Grafelder Mühlenweg, um ihr Korn zur Mühle zu bringen. Gegen Ende des 19.

Jahrhunderts wurden die Mühlen abgerissen. Einige Mauerreste sind jedoch bis heute von der Allee aus am Bach zu sehen. In einer 1892 von Wilhelm Faust erbauten neuen Mahlmühle wurde wiederum Korn gemahlen. Faust erbaute 1892 außerdem ein Sägewerk. Beide brannten 1959 ab. Die Reste der Mahlmühle sind noch neben dem anschließend wieder errichteten Sägewerk zu sehen. Bis 1948 befand sich am Mühlenbach außerdem eine Turbine zur Stromversorgung für das Stift. In den Wintermonaten waren die Akkus jedoch abends meistens leer und man musste mit Kerzenlicht auskommen.

Gut geeignet ist das Gebiet südlich der Stiftsallee für Untersuchungen des **Baches** und der **Waldvegetation**. Ergebnisse vegetationskundlicher Untersuchungen sind im ARTLAND FROSCH 7/8 Seiten 7-11 abgedruckt (vgl. ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK 1999).



Erstellung einer Vegetationsaufnahme am Mühlenbach

Arbeiten mit Zeigerwerten

Stand: Dezember 2001

**Bezug zu Materialien für den
Sekundarbereich II - Ökologie**
• 3-507-10528-4, S. 23 und S. 124-126

Lösungshinweise zum Arbeitsblatt
Aufgabe 1 bis 6:

Vegetationsaufnahme					Nr. 4				
1. Pflanzengesellschaft: Erlenbruchwald					8. Nutzung: Forstwirtschaft				
2. Fundort: Wald am Stift Börstel					9. Schichtung und Gesamtdeckung				
3. Funddatum: 25.06.1999						Höhe [m]	Deckung [%]		
4. Höhe ü. N.N.: 35 m					Baumschicht	15	80		
5. Hanglage und Neigung: nein					Strauchschicht	–	–		
6. Angaben zum Boden: Übergangsmoor					Krautschicht	0,8	100		
7. Größe der Probestfläche: 25 m²					Moosschicht	–	–		
Artenliste	Artnäch- tig- keit	Zeigerwerte [Z]				A • Z			
		L	F	R	N	A • L	A • F	A • R	A • N
Schwarzerle	4	5	9	6	X	20	36	24	–
Große Brennessel	3	X	6	6	8	–	18	18	24
Wasserschwaden	3	9	10	8	9	27	30	24	27
Sumpflabkraut	2	6	9	X	4	12	18	–	8
Ruprechtskraut	+	4	X	X	7	0,8	–	–	1,4
Sumpfdotterblume	2	7	8	X	X	14	16	–	–
Gegenblättriges Milzkraut	3	6	9	5	4	18	27	15	12
Bitteres Schaumkraut	2	7	9	X	4	14	18	–	8
Gemeines Hexenkraut	+	4	6	7	7	0,8	1,2	1,4	1,4
a) Summe der Produkte A • Z						106,6	164,2	82,4	81,8
b) Summe der Artnächlichkeiten						16,4	19,2	13,2	13,4
mittlere Zeigerwerte (a:b)						6,5	8,6	6,2	6,1

Der untersuchte Standort ist zeitweise schattig, aber auch besonnt, nass, schwach sauer und mäßig stickstoffreich. Weitere Literatur: ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuro-

pas, Verlag Erich Goltze Göttingen. HOFMEISTER, H. (1990): Lebensraum Wald, Verlag Paul Parey Hamburg.

Ergebnis einer Vegetationsaufnahme mit Zeigerwertauswertung aus dem Umfeld des Mühlenbaches (Schroedel Werksservice)

Station 3 – Bodenfauna im historisch alten Wald

Vor 200 Jahren waren die Wälder in Nordwestdeutschland bis auf kleine Restbestände durch Waldweide, Plaggenstich sowie Brenn- und Bauholzgewinnung vernichtet. Es gab lediglich etwa 2% Waldanteil. Einer dieser letzten Waldbestände im Osnabrücker Nordland war der Börsteler Sundern. Das Stift hat seine Flächen immer mit großer Vorsicht und unter dem Gebot der Nachhaltigkeit bewirtschaftet, so dass dieser Wald als hervorragendes Beispiel für nachhaltige Bewirtschaftung im Sinne der AGENDA 21 dienen kann.

Exemplarisch lässt sich hier am Vorkommen der Laufkäferart *Carabus glabratus* (Glatter Laufkäfer) und der Nacktschnecke *Limax cinereo-niger* (Schwarzer Schnegel) zeigen, dass es sich um einen historisch alten Wald handelt. Beide Arten sind in weiten Teilen Nordwestdeutschlands verschwunden und gelten als Zeiger für Waldbestände, die auch in der waldarmen Zeit vor 200 Jahren noch existierten. Für *Carabus glabratus* wird die Beschränkung auf historisch alte Wälder mit dem gerin-

gen Ausbreitungspotenzial dieser Art erklärt. Entsprechende Untersuchungen zur Ausbreitung führte Thorsten Assmann mit Barber-Fallen und einem nach dem Prinzip des „Harmonic Radar“ arbeitenden Radargerät in zahlreichen historisch alten Wäldern Nordwestdeutschlands, so auch im Börsteler Wald, durch (vgl. auch ASSMANN et al. 1995, ASSMANN 1998 und TRAUTNER et al. 1998). Von Schülern des Artland-Gymnasiums und Besuchern des Lernstandortes konnten diese Untersuchungen in den vergangenen Jahren im Rahmen unserer Zusammenarbeit mit der Universität Osnabrück verfolgt werden. Da Assmann inzwischen einen Lehrstuhl an der Universität Lüneburg übernommen hat und für eine weitere Zusammenarbeit kaum noch verfügbar ist, sind Demonstrationen des „Harmonic Radar“ derzeit nicht möglich. Hingegen lassen sich Untersuchungen mit Barber-Fallen auch in Zukunft mit entsprechender Genehmigung im Börsteler Wald durchführen.



Untersuchungen an Laufkäfern mit dem Harmonic Radar

Experiment: Untersuchung der Bodenfauna mit Barber-Fallen

Material: Trinkbecher, Toilettenpapier, Rotwein, Schaufel, Exhaustor, Käfersieb, weißes Tuch, Bestimmungsbücher

Durchführung: Zehn bis zwanzig Trinkbecher werden etwa drei Tage vor einer Exkursion im Boden des Untersuchungsgebietes eingegraben (Barber-Fallen). Die Oberkante der Trinkbecher sollte eine Linie mit der Erdoberfläche bilden. In die Becher gibt man mit Rotwein getränktes Toilettenpapier, das sich hervorragend zur Anlockung der Laufkäfer eignet. Quantitative Erfassungen sind allerdings nur bedingt möglich, da verschiedene Arten unterschiedlich gut auf den Rotwein reagieren. Zur Auswertung sammelt man die Gefäße mit den Bodentieren ein. Außerdem sammelt man weitere Bodentiere mit-

tels Käfersieb oder Exhaustor. (Hinweis: Im Lernstandortgebäude in Grafeld stehen außerdem drei Berleseapparate zur Untersuchung von Bodenproben zur Verfügung).

Aufgabe: a) Nummeriere die Becher und trage ihre Positionen in eine Detailzeichnung des Untersuchungsgebietes ein.

b) Bestimme die in den Bechern gefangenen Tiere und Liste sie getrennt nach Fanggefäßen auf. Notiere jeweils die Häufigkeit.

c) Liste auch die mit anderen Fangmethoden gefangenen Bodentiere auf. Notiere jeweils die Häufigkeit.

d) Sammle Informationen über die gefangenen Arten und erstelle Öko-Portraits. Formuliere eine zusammenfassende Auswertung der Daten.



Zahlreiche Bodentiere stehen in den Barber-Fallen zur Bestimmung bereit

Ergebnisse:

Am 24. Juni 1999 erfolgte im gekennzeichneten Gebiet eine Untersuchung. In den Fallen fanden wir folgende Käferarten: Carabus glabratus (Glatter Laufkäfer)

Dieser Zeiger für historisch alte Wälder besitzt seidig glänzende Flügeldeckenenden, wobei die Oberseite dunkelblau bis schwarz ist. Er hat drei Kettenstreifen auf jeder Flügeldecke. Der 22-32 mm große Käfer kommt von den Niederungen bis zum Hochgebirge vor. Der feuchtigkeitsliebende Laufkäfer besitzt geringere lokomotorische Aktivität als *Carabus problematicus*.

Carabus violaceus (Goldleiste)

Die Oberseite glänzt leicht und ist fast immer schwarz. Die Flügeldecken sind dunkelviolett umrandet. Im Norden Deutschlands besitzen sie glatte, auffällig glänzende Flügeldecken und im Süden auffällige Längsrippen und einen rötlichen Streifen. Der 18-34 mm große Käfer ist in Wäldern, Feldern und Gärten anzutreffen.

Carabus problematicus (Kleiner Kettenlaufkäfer)

Diese schnellen, aktiven Läufer, die bis zu 30 mm groß werden können, kommen sowohl in jungen als auch in alten Wäldern vor. Die Männchen haben vorne verbreiterte Tarsen mit Haftscheiben, damit sie sich auf den Weibchen festhalten können. Die Streifen auf den Flügeldeckenenden sind schwach erhaben und rippenförmig.

Carabus nemoralis (Hainlaufkäfer)

Diese weniger aktiven Käfer haben verflachte Streifen auf ihrer Oberseite, sie sind rotviolett bis blau gerandet. Sie haben eine kurze und gedrungene Gestalt und werden 18-28 mm groß.

Lucanus cervus (Hirschkäfer, männliches Exemplar)

Die Oberseite ist braun bis schwarz, die Mandibeln (Oberkiefer) der Männchen sind auffällig größer; man kann sie gut an den Fühlern erkennen. Sie werden nur 2-4 Wochen alt. Ihre Größe hängt vom Lebensraum der Larven ab, der sich hier überwiegend im Totholz des Sägewerkes befinden dürfte.

Geotrupidae (Mistkäfer)

Die Oberseite ist überwiegend schwarz, der Körper ist rund. Er hat geblätterte Fühler und gehört der gleichen Familie wie der Maikäfer an. Er fliegt viel und orientiert sich an Duftstoffen. Vor der Eiablage gräbt er Stollen mit Seitenstollen, in denen Kot abgelegt wird. Auf diesem Kot wachsen Pilze, die den in der Nähe geschlüpften Larven als Nahrung dienen.

Überlegungen zur Deutung: Der Börsteler Wald ist ein historisch alter Wald, der seit weit über 200 Jahren als Wald existiert. Das ist die beste Voraussetzung für das Vorkommen von Arten, die in jungen Wäldern nicht oder nur selten vorkommen. Hierzu zählen *Carabus glabratus* und *Limax cinereo-niger*.

Carabus violaceus kann man überwiegend in Laub- und Nadelwäldern finden. Er meidet die Trockenheit. Der Börsteler Wald entsprach hierbei den Anforderungen.

Carabus problematicus, *C. violaceus* und *C. nemoralis* sind weit verbreitet.

In den Fallen bzw. auf dem Boden im Untersuchungsgebiet fanden wir außerdem:

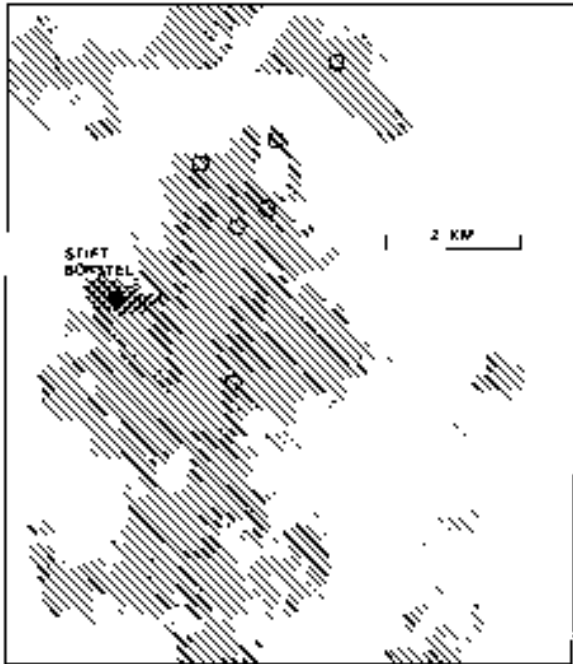
Limax cinereo-niger (Schwarzer Schneegel)

Sie ist die größte einheimische Schneckenart die bis zu 30 cm groß werden kann und gilt als eine der ersten Reliktarten, die seit 1934 in alten Wäldern in Europa gefunden wurde. Diese Schneckenart ist *Limax maximus* sehr ähnlich.

Malacolimax tenellus (Pilzschnegel)

Die Limarzide, die normalerweise grün ist, hat sich durch den Alkohol verfärbt, so dass sie hell mit dunklen Fühlern war. Der Pilzschnegel bohrt Löcher in Pilze.

Auf dem Waldweg zur Station 3 fanden wir außerdem mehrere Helicacea (Schnirkelschnecken), die von einem Vogel aufgepickt worden waren. Die Gehäuse können unterschiedlich gezeichnet sein und verschieden stark ausgeprägte oder gar keine Bänderungen pro Drehung aufweisen. Einige von ihnen waren hellgelb, andere dunkelbraun.



Verbreitung von *Carabus glabratus* im nördlichen Teil der Ankumer Höhe. Kreuzschraffiert sind alte Waldgebiete, einfach schraffiert neuzeitliche Aufforstungen und Birkenbestände auf entwässerten Hochmoorböden. Gefüllte Kreise kennzeichnen Nachweise, offene Kreise Fangstellen, an denen die Art nicht nachgewiesen werden konnte (ASSMANN et al. 1995).

Station 4 - Wallhecken

Hecken werden seit vielen Jahrhunderten von Menschen angepflanzt. Früher dienten sie als natürliche Zäune. Dort wo heute Stacheldraht und Elektrozaun Verwendung finden, um das Weidevieh aus Gärten und von Äckern fernzuhalten, hob man damals Gräben aus. Den Aushub warf der Bauer zu einem Wall auf, der anschließend mit überwiegend dornigen und dicht wachsenden Gehölzen bepflanzt wurde. So entstand eine für Kühe, Schafe und Schweine kaum zu überwindende **Wallhecke**.

Bis vor etwa 200 Jahren ließen die Bauern ihr Vieh frei in den damals noch im Allgemeinbesitz befindlichen Grenzlandereien zwischen den Siedlungen weiden. Nur die im Privatbesitz befindlichen Äcker und Gärten schützten sie durch Wallhecken vor den hungrigen Tieren.

Als im 18. und 19. Jahrhundert die bis dahin gemeinschaftlich genutzten Grenzländer ebenfalls in den Privatbesitz der Bauern übergingen, grenzten sie auch hier ihre Flächen durch Wallhecken gegeneinander ab.

Im Börsteler Wald finden sich solche Wallhecken an verschiedenen Stellen. Anregungen zur Erarbeitung des Themas Wallhecken finden sich im Leihordner C (LERNSTANDORT GRAFELDER MOOR und STIFT BÖRSTEL), der auch im Internet unter www.ruz-os-nordland.de abrufbar ist.

Außerdem liefert die Homepage des Artland-Gymnasiums unter www.artland-gymnasium.de unter dem Stichwort „Natur- und Gewässerlehrpfad Informationen zum Aufbau einer Wallhecke“.

Station 5 - Hutebuchen

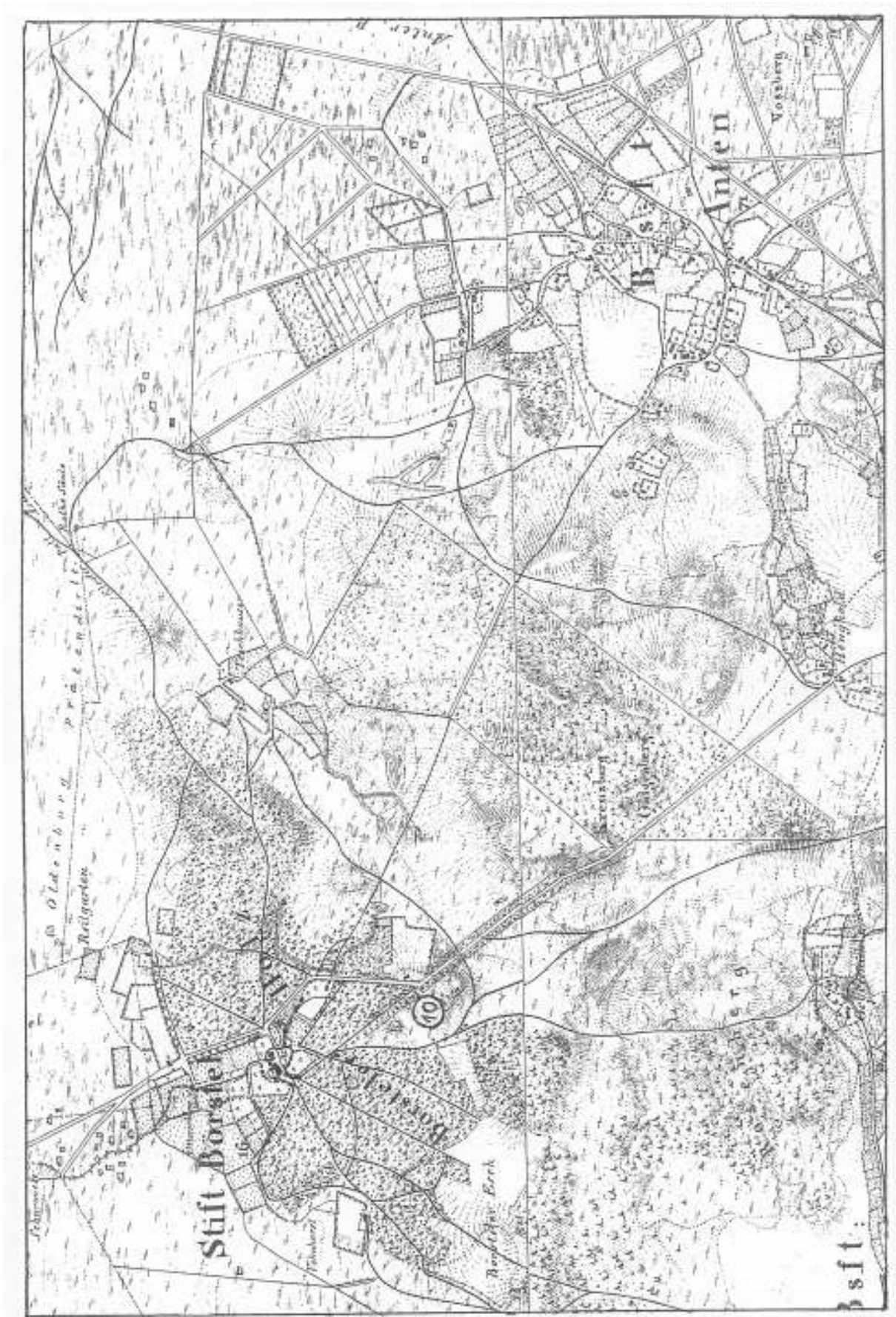
Restbestände des alten Börsteler Hutewaldes sind an den mit Station 5 gekennzeichneten Orten zu finden. In diesen Bereichen wurden in vergangenen Jahrhunderten Schafe, Schweine und Rindvieh gehalten. Schafe und Rinder fraßen die Blätter und Zweige der niedrigen Pflanzen, Schweine die herabfallenden Früchte. In einem Hutewald gab es daher keine jüngeren Gehölze und der Wald war sehr lückig. Die älteren Bäume bekamen deshalb viel Licht von den Seiten und wuchsen mehr in die Breite und weniger in die Höhe. Im Unterwuchs konnten sich nur solche Pflanzen halten, die giftig oder bedornt waren und von den Tieren nicht gefressen wurden. Hierzu gehörten Wacholder, Stechpalme, Schlehe und Weißdorn. Diese Arten findet man auch heute noch verbreitet im Börsteler Wald. Viele Hutebuchen wurden nach dem 2. Weltkrieg zur Brennholzgewinnung ins-

besondere für die Stadt Osnabrück gefällt. Aus einer Buche erhielt man bis zu 48 Raummeter Brennholz.

Die an Station 5a aushängende Baumscheibe einer etwa 150-jährigen Kiefer, die in der Nähe am Waldrand stand, vermittelt einen Eindruck vom Wachstum und den in verschiedenen Jahren unterschiedlichen Wachstumsbedingungen des Baumes. Die ersten 50 Jahresringe sind sehr breit, weil der Baum als Randbaum frei stand. Dann werden die Ringe schmäler. Besonders schmal ist bei vielen heimischen Bäumen der Jahresring des Jahres 1959, da dies ein sehr trockenes Jahr war. Anregungen zur Erarbeitung des Themas Hutebuchen und Gehölzwachstum finden sich im Leihordner C (LERNSTANDORT GRAFELDER MOOR und STIFT BÖRSTEL), der auch im Internet unter www.ruz-os-nordland.de abrufbar ist.



Forstamtsdezernent Uwe Aegerter gibt im Bereich der Hutebuchen Erläuterungen zur Geschichte des Hutewaldes



Gaußsche Landesaufnahme 1842 – 1844 (1 : 25000) – nur das engere Umfeld des Stiftes Borsdorf ist bewaldet

Waldgeschichte im Börsteler Wald

Noch vor hundert Jahren gab es deutlich weniger Wald im Osnabrücker Nordland und es gab wesentlich mehr Moor. In ganz Deutschland lag der Bewaldungsanteil bei 3% bzw. wie z.B. im Emsland deutlich unter 3%. Dies lag daran, dass die Menschen im Mittelalter und in der frühen Neuzeit den Wald völlig übernutzt haben.

Vor 2000 Jahren war im Bereich Börsteler Wald die Buche die dominierende Baumart (Buchenwald). Die Region war durchgehend bewaldet. Im Mittelalter hat sich dies durch das Abholzen der Wälder geändert. Hier wurde das Holz zum Häuser bauen (Bauholz) und zum Heizen (Energieholz) verwendet. Hinzu kam, dass die Menschen im Mittelalter die Humusaufgabe des Waldes zur Düngung auf ihre Äcker brachten und außerdem das Vieh in den Wald trieben, damit es Bucheckern, Eicheln usw. fressen konnte.

Das Vieh fraß also die Früchte im Wald und wenn die Früchte auf Grund der Jahreszeit nicht vorhanden waren, aßen sie auch andere Grünpflanzen und Knospen, so dass keine Jungbäume mehr nachwachsen konnten. Da der Börsteler Sundern damals zum Stift Börstel gehörte und die Stiftsdamen darauf achteten, wie viele Tiere in den Wald getrieben wurden und wie viel Holz verwendet wurde, war die Waldverwüstung hier nicht so stark wie in den umliegenden Wäldern. Der Stiftswald Börstel ist somit heute ein hervorragendes Beispiel für einen durch nachhaltige Nutzung äußerst wertvollen Wald mit Vorkommen vieler seltener und andernorts nicht mehr anzutreffender Tier- und Pflanzenarten.

Die anderen Waldflächen waren im Allgemeinbesitz und die Nutzungsberechtigten Bauern versuchten hier soviel wie möglich für sich zu ernten. Dies führte zur Übernutzung und letztlich zur völligen Entwaldung. Die Ankum-Bippener Berge waren abgesehen vom zum Stift Börstel gehörenden Börsteler Sundern vor 200 Jahren waldfrei. Überwiegend präsentierten sie sich als Heidelandschaft mit Sand-

dünen. Diese drohten die landwirtschaftlichen Flächen zu versanden.

Im 19. Jahrhundert wurde der Wald in den Ankum-Bippener Bergen wieder aufgeforstet. Bei der Aufforstung im Bereich Freren wurden die Dünen mit Strandhafer bepflanzt, um sie still zu halten. Dazwischen wurden Bäume gesetzt, wobei sich in dieser Region die Kiefer durchgesetzt hat, da hier armer Heideboden war und die Kiefer am anspruchlosesten ist. Auch heute ist die Kiefer die dominierende Baumart. Folgende Gründe sprechen für den Anbau dieser Art:

2. wächst schnell und kann als Lichtbaumart auf Freiflächen wachsen
3. ausreichend Saatgut war vorhanden

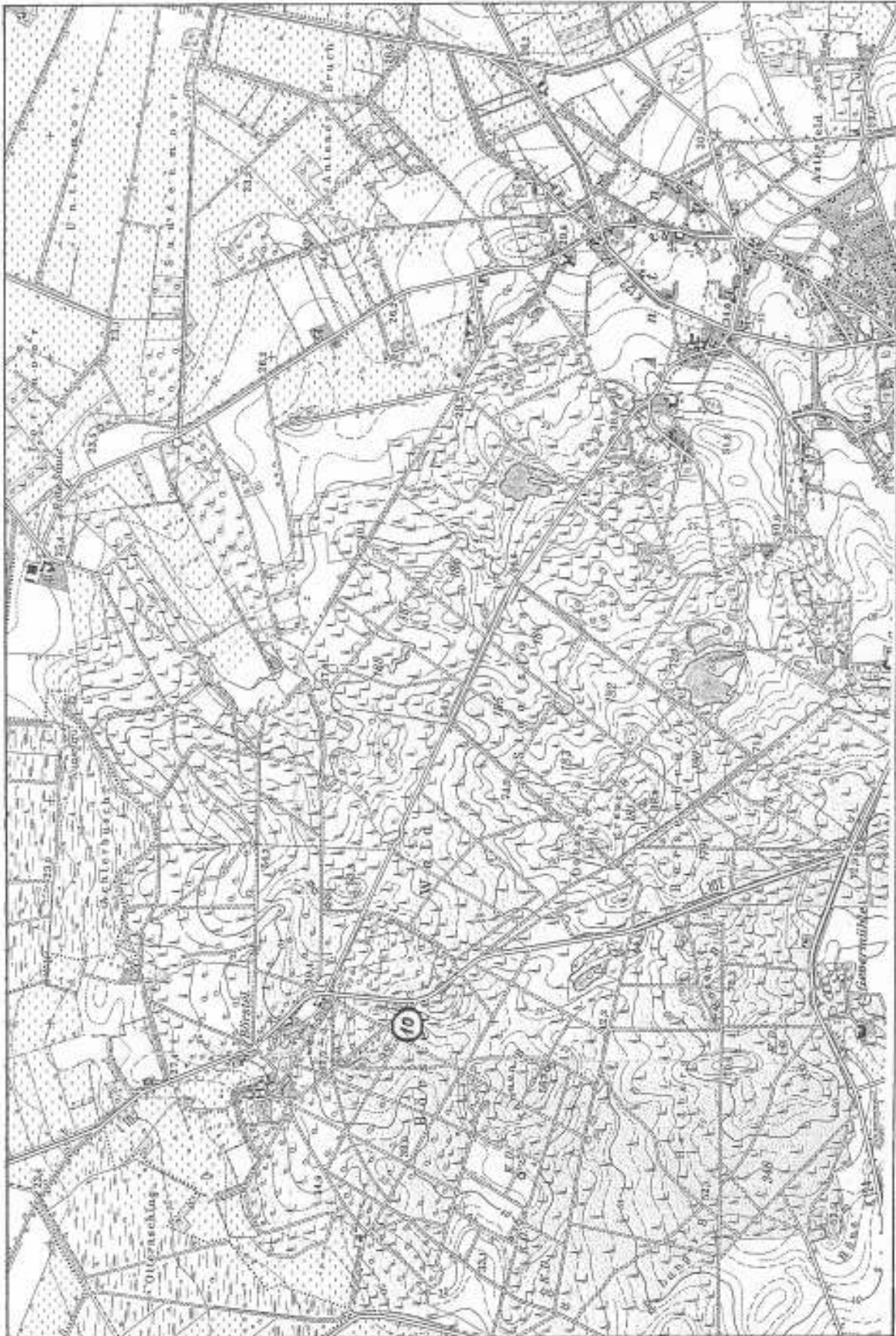
Weitere häufig vorkommende Baumarten sind Lärche, Eiche und Douglasie.

Vor 150 bis 200 Jahren gab es im Osnabrücker Nordland die Markenteilungen, d.h. die bis dahin im Allgemeinbesitz befindlichen Gemeinen Marken wurden an die Bauern verteilt. Die besseren Flächen wurden oft durch Hecken voneinander abgegrenzt und dann landwirtschaftlich genutzt, die schlechteren Flächen forsteten die Bauern wieder auf. Der Staat Preußen hat bei jeder Markenteilung 1/3 der Fläche bekommen. Dies waren meist schlechtere Standorte. Der Staat legte seine Flächen oft an den Grenzen der Bauernschaften zusammen und forstete sie ebenfalls auf. So entstand der **Staatsforst Bersenbrück** im Bereich des Kreuzberges, der heute im Eigentum des Landes ist und vom Niedersächsischen Forstamt Lingen betreut wird.

Die älteren Bäume im **Stiftswald Börstel** sind etwa 160 Jahre alt, Einzelbäume noch älter. So sind die alten Linden vor der Stiftskirche über 800 Jahre alt und eine alte Eiche ist etwa 500 Jahre alt. Viele alte Rotbuchen (Hutebuchen) wurden zwischen 1945 und 1948 abgeholzt, um das Holz als Brennholz u.a. in Osnabrück zu nutzen. Auch wurde Holz für Reparationsleistungen nach Holland abgegeben.



Preußische Landesaufnahme – Berge 1898 (1 : 25000)



Topografische Karte 3312 – Berge von 1988 (1 : 25000) – durch die Aufforstungen am Ende des 19. Jahrhunderts und im 20. Jahrhundert sind weite Bereiche im Umfeld des Stiftes Birstel wieder bewaldet



Waldfriedhof im Börsteler Sundern (Station 7)



Grabhügelfeld im Börsteler Sundern (Station 9)



Eine Teilfläche des Börsteler Sundern wird durch regelmäßige Pflegemaßnahmen noch als Heidefläche erhalten und zeigt den Charakter vergangener Jahrhunderte. Seltene Pflanzen- und Tierarten konnten hier bis heute überleben (Station 31)



Markus Revermann stellt die Kleine Rote Waldameise (*Formica polycтена*) vor (Station 11b)

Station 6 - Erdmann Stein – früher Schafstall

Erdmann war in den 40er Jahren forstlicher Berater des Stiftes. Er führte die Weißtanne ein, die aber wenig ertragreich war. Besser eignet sich die Küstentanne. An Station 6 stand früher ein Schafstall. Die Schafe beweideten die Heideflächen. Der Berger Kirchweg wurde als Schaftrift genutzt.

Station 7 - Waldfriedhof

Angelegt wurde der Waldfriedhof am Berger Kirchweg im Jahre 1815. Bis dahin wurden die Toten im Innenhof des Stifts bestattet.

Station 8 - Gehölzstreifen am Berger Kirchweg

Hier befindet man sich außerhalb des um 1850 noch bewaldeten Teils des Börsteler Sundern. Sundern nennt man den Teil des Börsteler Waldes, der vor der Gründung des Stifts Börstel aus der Gemeinen Mark herausgesondert und dem Stift zur Verfügung gestellt wurde.

Der Berger Kirchweg war bis zum Bau der Landstraße Berge-Börstel in den Jahren 1893/94 die Hauptzuwegung von Berge nach Börstel. Rechts und links des Weges standen alte Buchen. Er war gleichzeitig Wallfahrtsweg vom Stift zum Kreuzberg. Um 1830 legte man auf beiden Seiten einen Kiefernstreifen an, der den Weg gegen die Heide abschirmte. Auf diesem Streifen wurde früher über Jahrzehnte die Streuschicht abgetragen, um sie in die Ställe zu bringen. Dadurch wurde der Boden ausgelaut und die Nährstoffversorgung ist bis heute schlecht. In jüngerer Zeit wurden verschiedene Nadelgehölze (Edel-Tanne - *Abies nobilis*, Lärche - *Larix decidua*, Riesen-Tanne - *Abies grandis*, Veitsch-Tanne – *Abies veitchii*) angepflanzt, um ihre Wuchskraft auf diesem Standort herauszu-

finden und den heute als Wanderweg genutzten Weg abwechslungsreich zu gestalten. Die gegenüber Friedhof stehenden Edeltannen liefern außerdem teures Grün zur Adventszeit. Astspitzen erbringen etwa 90 € pro Zentner; Adventskranzgrün erbringt etwa 50 € pro Zentner.

Station 9 - Grabhügelfeld

Aus drei Grabhügeln bestehendes Grabhügelfeld (Durchmesser 8-15 m; Höhe 0,3-0,8 m) mit Eingrabungen auf den Kuppen. Die Eingrabungen entstanden bei Suchgrabungen, mit denen man Grabbeigaben aufspüren wollte.

Station 10 - Aufforstungsfläche – vorher Heide

Bis auf den Kernbereich des Börsteler Sundern waren die Ankum-Bippener Berge vor 150 Jahren waldfrei (vgl. Karte). Heide prägte das Bild dieser Landschaft. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begann man mit der Kultivierung und Aufforstung der Flächen.

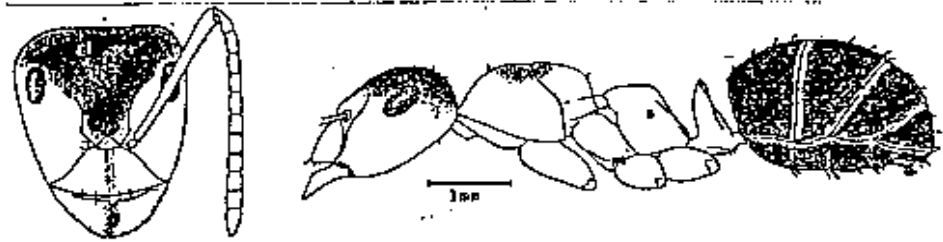
Anregungen zur Erarbeitung des Themas Waldgeschichte finden sich im Leihordner C (LERNSTANDORT GRAFELDER MOOR und STIFT BÖRSTEL), der auch im Internet unter www.ruz-os-nordland.de abrufbar ist.

Station 11 - Ameisennester

Ameisenvölker der Roten Waldameise finden sich an verschiedenen Stellen im Börsteler Wald. Es kommt sowohl *Formica rufa* als auch *Formica polyctena* vor.

Anregungen zur Erarbeitung des Themas Ameise finden sich im Leihordner C (LERNSTANDORT GRAFELDER MOOR und STIFT BÖRSTEL). Im Lernstandortgebäude sind lebende Ameisen in einem Formicarium zu beobachten.

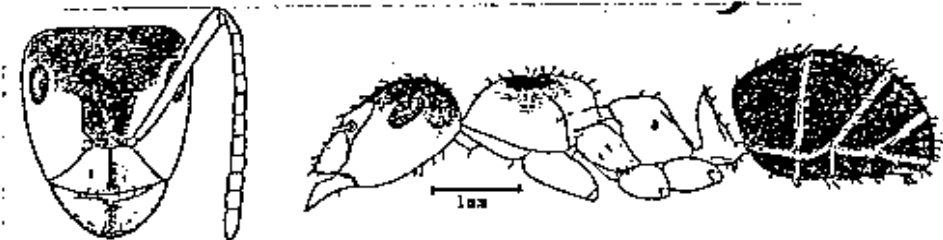
3. Kahlrückige Waldameise (*Formica polyctena*)



Kahlrückige Waldameise (*Formica polyctena* FÖRSTER)

Augen unbehaart; Hinterhaupt ganz ohne abstehende Haare; Kopfunterseite mit höchstens 7 kurzen Haaren; Pronotum oft ganz unbehaart oder mit höchstens 15 Borsten; Mesosternum wenig oder unbehaart; schwarze Flecken auf Pro- und Mesonotum schwach bis deutlich, aber undeutlich umgrenzt; Schuppe mit vereinzelt abstehenden Haaren; Stirn und Hinterhaupt schwarz; Wangen und Kopfschild ± rotbräunlich; Länge: 4,0 - 8,5 mm.

4. Rote Waldameise (*Formica rufa*)



Rote Waldameise (*Formica rufa* LINNÉ)

Augen unbehaart; Hinterhaupt ganz ohne abstehende Haare; Kopfunterseite mit mindestens 10 deutlichen, langen Haaren; Pronotum mit mindestens 30 Borsten; Mesosternum längs dem unteren Rand mit eilichen abstehenden Haaren; schwarze Flecken auf Pro- und Mesonotum deutlich, verschieden groß, aber undeutlich umgrenzt; Schuppe seitlich behaart; Stirn und Hinterhaupt schwarz; Wangen und Kopfschild ± rotbräunlich; Länge: 4,5 - 9,0 mm.

Es ist zu berücksichtigen, daß es in manchen Regionen Hybride zwischen *F. rufa* und *F. polyctena* gibt (SEIFERT 1991).

Station 12 - Großsteingrab

Großsteingrab zwischen vier Linden. Die erheblich beschädigte Steinkammer liegt ungefähr in Ost-West-Richtung. Der Träger der westlichen Schmalseite und die beiden anschließenden Tragsteine des ersten Joches stehen in situ. Zwischen ihnen liegt der hereingefallene Deckstein von 2,2 m Länge, 2 m Breite und 0,8 m Dicke. Neben ihm liegt ein weiterer Deckstein. Der östliche Schmalseitenträger findet sich auch in situ, desgleichen der anschließende Tragstein der nördlichen Langseite, von der ein weiterer Träger in der Mitte zwar erhalten, aber nach außen umgefallen ist. Auf der südlichen Längsseite sind noch zwei Träger zu sehen, einer in situ, der

andere gefallen. Die Rekonstruktion nimmt eine sechsjochige Kammer an, deren Zugang möglicherweise in der Mitte der Südseite gewesen ist. Von einer Einfassung oder einem Hügel fehlt jede Spur. Der angrenzende Börsteler Esch war früher das einzige zum Stift gehörende Ackerland.

Station 13 - Landstraße Berge –Börstel

Die Straße Börstel –Berge wurde ab hier 1883/84 erbaut. Vorher war der Börsteler Kirchweg die Hauptverbindung. Das Kopfsteinpflaster für die Straße bestand aus Findlingen, die vielfach bei der Dampfkultur von Heideflächen hochgepflügt wurden.



Die moderne Holzernte mit dem Harvester war ein eindrucksvolles Erlebnis für die Schüler des Leistungskurses Biologie



Die Herren Kopka (links) und Revermann (Mitte) führen auf Anfrage Waldführungen im Stiftsforst bzw. im Saatsforst durch

14. Waldarbeiten

Pflege- und Erntearbeiten im Wald können nach Absprache mit dem für das Stift Börstel zuständigen Förster Herrn Kopka bzw. dem Niedersächsischen Forstamt Lingen (Staatsforst) von Schulgruppen unter Anleitung durchgeführt bzw. beobachtet werden. Als Pflegearbeiten eignen sich besonders Entkusselungsmaßnahmen auf der Heidefläche oder im Bereich von Wegen. Besonders eindrucksvoll für Beobachtungen ist die Arbeit eines Havesters, einer Vollerntemaschine für Holz.

15. Waldführungen

Unterrichtsgänge zur Erkundung der Tier- und Pflanzenwelt des Börsteler Waldes werden sowohl im Staatsforst (Niedersächsisches Forstamt Lingen, Tel. 0591800150) als auch im Stiftsforst (Stift Börstel) auf Anfrage angeboten. Auskünfte erteilt auch der Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel.

16. Jahresstein Schneise und Lehmkuhlen

Nördlich des Weges befinden sich einige Tonabbaustellen. In den 60er Jahren wurde noch einmal ein Versuch unternommen, Ton zu gewinnen. Bei den heutigen hohen Brenntemperaturen quillt der Ton jedoch auf und ist deshalb nicht zu gebrauchen. Allerdings holen hier auch heute noch Hobbytöpfer hin und wieder kleinere Tonmengen. Es wurde bereits zur Zeit des Baus der Stiftskirche Ton abgebaut und direkt vor Ort wurden dann Ziegel für den Kirchenbau geformt und gebrannt. Der Ton liegt im Gebiet oft zungenartig im Untergrund. Im Bereich der Gemarkung Hengholt und bei der Gevermühle gab es früher Ziegelbrennereien. Die Schumachersche Dampfziegelei in der Gemarkung Hengholt (hängendes Holz) wurde 1918 von Generaldirektor Martin Stöve gekauft und abgetragen. Er errichtete an gleicher Stelle das Gut Hengholt.

17. Aufforstung durch Dampfkultur

1898 wurden diese Flächen mit dem Ottomeyer Dampfpflug tief gepflügt um die Ortsteinschicht zu durchbrechen und anschließend mit Kiefern und Fichten eingesät. Da die Fichten wesentlich langsamer wuchsen, wurden sie von den Kiefern überwachsen. Viele Kieselsteine, die man hoch pflügte, wurden zur Befestigung der Chausseen verwendet. Aber auch in Handarbeit wurde im Börsteler Gebiet nach Kieselsteinen zur Straßenbefestigung gegraben. Viele kleinere Bodenwellen im Wald haben hierin ihren Ursprung. Die Steine wurden in Kisten am Wegrand gesammelt und zum Straßenbau gegen ein festes Entgelt abgeholt.

18. Kreuzberg

Schon längere Zeit vor der Klostergründung stand in Börstel eine Burg der Grafen von Oldenburg mit einem Burggefängnis. Im Zusammenhang damit stand das sogenannte „Halsgericht“ auf dem Kreuzberg, wo Gefängnisinsassen teilweise ein grausiges Ende gefunden haben. Im Jahre 1260 wurde für das Halsgericht eine Wallfahrtskapelle errichtet. Sie verfiel in der Reformationszeit und wurde vermutlich im 30-jährigen Krieg endgültig vernichtet. Danach wurde an gleicher Stelle ein Kreuz errichtet. 1820 spielten schafhütende Kinder unter dem Kreuz, wobei es zu einem tragischen Unfall kam. Sie kamen auf den Gedanken, „Aufhängen“ zu spielen, wobei ein Kind mit lockerer Schlinge aufgehängt wurde und am Kreuz verstarb. Bis 1901 wurde deshalb kein Kreuz wieder aufgestellt.

Das derzeitige Kreuz wurde 1966 errichtet, nachdem das im Jahr 1901 aufgestellte Kreuz umgefallen war. Unter den Beschlagen des alten Kreuzes wurden nach Hinweisen durch eine alte Stiftsdame, die bereits bei der Errichtung im Jahre 1901 anwesend war, einige Dokumente gefunden, so ein Hannoverscher Anzeiger von 1901, eine Aufstellung über Stiftskapitel, Pastor und Amtmann, ein Foto der Eichenallee



Der Börsteler Kirchweg war früher Schafrift und Hauptverbindung zwischen Berge und Börstel (Station 21)



Niederschlagsmessstation im Börsteler Wald (Station 22)

von der Straße zum Stift und eine Visitenkarte der Abtissin. Diese Gegenstände wurden in Folie wieder eingeschweißt und am neuen Kreuz deponiert.

Vom Kreuzberg aus kann man bei klarem Wetter bis nach Ankum, Barwinkel, Quakenbrück oder Lönigen sehen. Das Kraftwerk in Ibbenbüren war nach dem großen Orkan im Jahre 1972 ebenfalls zu sehen. Während des 2. Weltkrieges stand auf dem Kreuzberg ein hoher Aussichtsturm für die Feuerwache, der über Telefon mit den Feuerwehren der Umgebung verbunden war. Bei Bränden, die oft durch abgeworfene Brandbomben entstanden, konnte man so die zuständigen Feuerwehren schnell informieren.

19. Mergelkuhlen

Früher wurde Holz in mühsamer Handarbeit gesägt, indem ein Mann in einer Grube unter dem Stamm stand und ein zweiter Mann auf dem Stamm. In diesen Gruben wurde später Kalk gelöscht, weshalb man sie Mergelkuhlen nennt.

20. Orkan im Jahre 1972

An einem Montag Vormittag zwischen 8.00 Uhr und 9.30 Uhr fielen durch einen Orkan in Börstel 30000 Festmeter Holz, was dem Einschlag von etwa 20 Jahren entsprach. Die Aufarbeitung erfolgte durch Arbeiter aus Norwegen, Schweden, Jugoslawien und Österreich, die das Holz mit Motorsägen zerlegten. Diese Arbeit war gefährlich, weil die Bäume teilweise unter Spannung standen. Verkauft wurde nach Dänemark, Japan und besonders Italien. Während Forstamtmann Otto Höhne häufig schachbrettartig Douglasie, Lärche und Roteiche angebaut hatte, pflanzte sein Sohn Forstamtmann Uwe Höhne nach dem Orkan unter anderem reine Eichenbestände (Roteiche) und Douglasienbestände.

21. Berger Kirchweg – Hohlweg

Auf diesem Hauptweg zwischen Berge und Börstel gingen die Berger früher nach

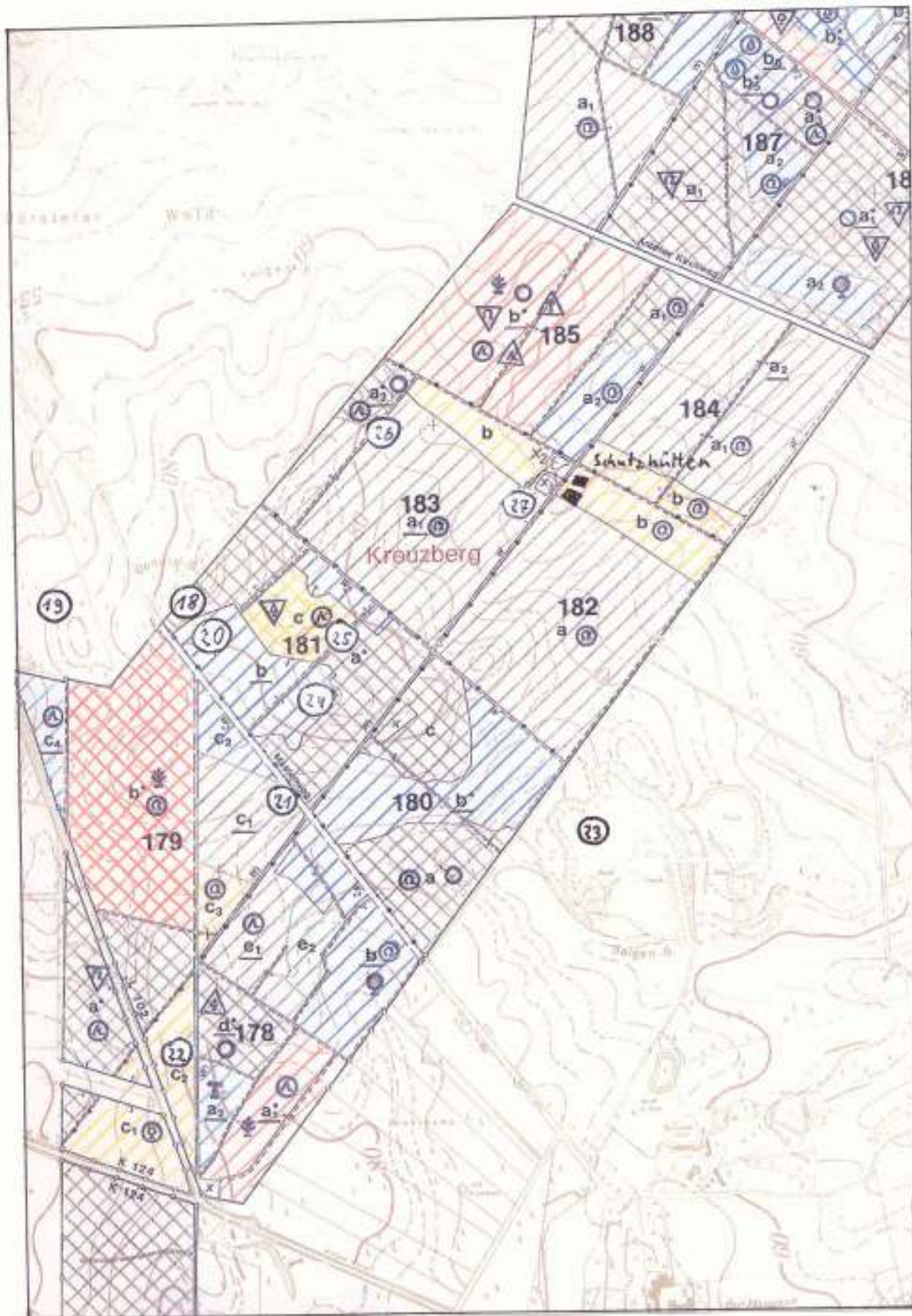
Börstel zur Kirche. Außerdem diente der Weg als Schaftrift. Die Schafe wurden über den Hohlweg vom Schafstall des Stiftes in die Heideflächen getrieben. Am Weg sind Ameisenvölker der Großen Roten Waldameise (*Formica rufa*) zu beobachten. Diese Art ist seltener als die gleichgroße und fast gleich aussehende Kleine Rote Waldameise (*Formica polyctena*). Erkennen kann man die Kleine Rote Waldameise am weitgehenden Fehlen von kleinen Borsten auf der Brustoberseite; bei der Großen Roten Waldameise sind hier deutlich Borsten zu sehen (vgl. Station 11). Weiterhin kommen die Völker der Kleinen Roten Waldameise häufig in Kolonien vor, aber auch die Große Rote Waldameise kann Kolonien bilden, was an diesem Standort offensichtlich der Fall ist.

22. Niederschlagsuntersuchungen

Das Niedersächsische Landesamt für Wasserwirtschaft sammelt hier Regenwasser, um es auf Schadstoffe zu untersuchen. Informationen über Umweltdaten sind im Internet unter www.nloe.de abrufbar.

23. Sandabbau

Im Sandabbaugebiet der Firma Struckmann findet man zahlreiche Fossilien wie Seeigel, Muscheln, Schnecken, versteinertes Holz, versteinerte Knochen und auch Schieferplatten mit Abdrücken von Farnen und Schachtelhalmen. Außerdem findet man Raseneisenstein. Ein besonders spektakulärer Fund aus der Region ist ein Mammutstoßzahn. Er ist in der Bienen-schule des Lernstandortes zu besichtigen. Das Betreten des Geländes ist nur nach vorheriger Absprache mit dem Unternehmen Struckmann möglich.



Forstbetriebswerkkarte für den Bereich Kreuzberg (Stationen 18-27)

Forstbetriebswerk und Waldstandortkartierung

Da vor 200 Jahren eine starke Übernutzung des Waldes herrschte, wollten Förster messen, wie viel Holz auf einer Fläche wächst. Die Waldflächen wurden in Abteilungen geteilt, die etwa die Größe von 10 – 20 Hektar besaßen.

Man hat erfasst, welche Gehölzarten auf welchen Flächen stehen und hat das in sogenannten **Forstbetriebswerken**, zu denen jeweils auch eine Karte gehört, niedergeschrieben. Die Betriebswerke werden alle zehn Jahre fortgeschrieben. Der Forsteinrichter kommt und schaut, was für Holz auf der Fläche steht, macht einen Vorschlag wie der Förster den Wald bewirtschaften soll und trägt es dann im Betriebswerk ein.

Wenn man in die Forstbetriebskarte des **Staatsforstes Bersenbrück** im Bereich Kreuzberg schaut, gibt es hier nur jüngere Waldbestände. Die einfach schraffierten Flächen stellen ein Baumalter von 0 – 40 Jahren da, die karierten Flächen stellen das Alter 40 – 80 Jahre da und die vollfarbigen Flächen stellen ein Alter über 80 Jahre da. Dieses Alter hat jedoch im Staatsforst keine Fläche. Jeweils nach den Weltkriegen wurden die Waldflächen intensiver genutzt. Insbesondere war es jedoch der Orkan von 1972, der im Staatsforst viele Baumbestände aus der ersten Waldgeneration zerstörte, da sie auf armen Sandböden gewachsen sind. Dies führte dazu, dass ihre Wurzelsysteme oftmals nicht richtig verankert waren und sie dadurch sehr sturmanfällig waren. Im Weser-Ems-Gebiet sind 1972 mehr als 1/3 des Holzvorrates umgefallen. In den folgenden drei bis vier Jahren wurde wieder aufgeforstet. Oftmals wurde hier die Eiche verwendet, da sie ökologisch beständiger ist als viele andere Baumarten. Zusätzlich wurden aber Kiefern und Douglasien gepflanzt, da es zahlreiche arme Freiflächen gab. Der Unterschied zwischen Douglasie und Kiefer besteht darin, dass die Kiefer noch in der Eiszeit von Süden natürlich in diese Region eingewandert ist. Die Douglasie hinge-

gen kommt aus Amerika. In Amerika schritt die Erwärmung nach der Eiszeit nicht so schnell voran wie bei uns, weshalb die Douglasie von Süden nach Nordamerika einwandern konnte, nach Nordeuropa jedoch nicht. Die Douglasie wurde erst 1827 von dem schottischen Botaniker D. Douglas nach Europa eingeführt. Die Förster nahmen an, dass sie sturmbeständiger ist als die Kiefer, da sie oftmals ein ausgeprägtes Wurzelsystem hat.

Eine weitere wichtige Grundlage für die Forstwirtschaft sind die **Waldstandortkartierungen**. In den Standortkartierungen werden die Ergebnisse festgehalten, die sich bei der flächendeckenden Untersuchung der Nährstoff- und Wasserversorgung des Waldbodens ergeben. Mit diesen Ergebnissen werden dann für die verschiedenen Standorte die zu pflanzenden bzw. zu fördernden Baumarten im Wald festgelegt. Heute gibt es daher einen festen Plan, an welchem Standort welche Baumart gepflanzt werden soll. Für den Stiftswald Börstel liegt eine aktuelle Waldstandortkartierung aus dem Jahre 1993 vor, während es für den Staatsforst im Bereich des Kreuzberges nur eine ältere nicht mehr dem aktuellen Stand entsprechende Kartierung gibt.

24. Trigonometrischer Punkt im Douglasienforst

An diesem Standort in Parzelle 181 befindet sich ein für die Landesvermessung wichtiger trigonometrischer Punkt. Er wurde z.B. bei der Einmessung des Flurbereinigungsgebietes Anten verwendet. Heute wird das Verfahren der Dreiecksmessung allerdings zunehmend durch das mit Satelliten arbeitende Global Positioning System (GPS) abgelöst. In dem umliegenden Bereich sind nur Douglasien angepflanzt, da sie auf dem schwach lehmigen Sandboden mit geringer Nährstoffversorgung am besten gedeihen. Kleine Unterschiede innerhalb der Beschaffenheit des Standortes sowie genetische Unterschiede der Pflanzen bewirken, dass einige Douglasien besser wachsen als andere.

Die Douglasie ist ein guter Totholzerhalter, was für die Holzgewinnung ein Vorteil, ökologisch gesehen aber ein Nachteil ist. Von der Douglasie leben nur 10 bis 20 Insektenarten. Entsprechendes gilt für Bakterien und Pilze, die für die Holzzersetzung wichtig sind. Somit hält sich Douglasienholz entsprechend länger als das Holz anderer Baumarten. Wegen dieser Eigenschaft muss man die abgestorbenen Äste am unteren Stamm relativ früh abschneiden, damit der Stamm gut nachwächst bis der Zieldurchmesser in Bruthöhe (60 cm breit bei 1,30 m Höhe) erreicht ist und der Baum gefällt werden kann. Normalerweise wird immer bis auf sechs Meter aufgeastet. Die besten Bäume werden gefördert. Um sie gut wachsen zu lassen, werden die Hauptbedränger weggenommen. Kleinere Bäume lässt man wachsen, um dem Wald eine Schichtung zu geben. Die engen Trassen im Wald werden angelegt, um den Maschinen für die Holzernte ein Durchkommen zu ermöglichen.

25. Vergleich von drei Waldbildern

Viele Parzellen des Staatsforstes im Börsteler Wald sind jünger als 60 Jahre, weil die Altbestände für Reparationszahlungen nach dem zweiten Weltkrieg gefällt wurden. Dieser Standort (Parzelle 181) eignet sich besonders gut, um verschiedene Waldbilder zu vergleichen. Auf der einen Seite steht ein 50-jähriger Kiefernbestand (Waldkiefer, *Pinus sylvestris*, 181 a) mit der typischen Borke am unteren Stamm, die nach oben hin glatter wird. Auf der anderen Seite steht ein 30-jähriger Douglasienbestand (181 b). Am unterschiedlichen Waldbild lassen sich die Unterschiede der beiden Baumarten gut herausstellen.

Die Kiefer ist eine Lichtbaumart und wurde genutzt um Freiflächen zu beforsten. Sie lässt genügend Licht zum Waldboden durch und man hat unter der Kiefer schon eine zweite Baumschicht bzw. Strauchschicht und eine Krautschicht. Es handelt sich dabei um einen Birken-Eichenbestand (Traubeneiche, Birke und Traubenkirsche; jeweils gut 20 Jahre alt).

Die Douglasie hingegen ist eine Schatten- / Halbschattenbaumart. Sie lässt nur wenig Licht zum Waldboden durch und so gibt es unter den Douglasien nur noch eine Moosschicht mit vereinzelt ein paar Gräsern. Eine andere Eigenschaft der Douglasie, die unter anderem auch dazu geführt hat, dass sie in den Wäldern vermehrt angepflanzt wird, ist ihre große Zuwachsleistung. Obwohl der Douglasienbestand 20 Jahre jünger als der Kiefernbestand ist, hat er den Wuchs des Kiefernbestandes schon überholt.

Dieser enorme Wuchs der Douglasie bringt allerdings ökologische Nachteile. Unter der Kiefer kann sich ein Birken- und Eichenwald entwickeln und wahrscheinlich sogar ein Buchenwald, so dass man hier dann in 150-200 Jahren einen Buchenmischwald hätte, während das beim Douglasienwald nicht der Fall ist. Die Douglasie wird sich hier langfristig etablieren und andere Baumarten wie die Buche verdrängen. In einem Wald der vielschichtig ist (z.B. Kiefernwald) gibt es mehr ökologische Nischen und eine größere Artenvielfalt. Beim Douglasienwald gibt es demnach weniger Pflanzen- und Tierarten, was ökologisch von Nachteil ist.

Die Douglasie hat aber auch Vorteile, so die Beständigkeit des Holzes. Dies bedeutet, dass man bei der Verarbeitung weniger Holzschutzmittel braucht als bei anderem Bauholz. Ein weiterer Vorteil der Douglasie ist ihre doppelte Wuchsleistung, d.h. sie speichert doppelt so viel CO₂ wie die Kiefer, was im Hinblick auf den Treibhauseffekt positiv ist. Die Douglasie wird heute nicht mehr in Reinbeständen angepflanzt, wie vor 30 Jahren, sondern gemischt mit der Buche, damit sich der Bodenzustand etwas natürlicher entwickeln kann.

Nordwestlich des Weges steht noch ein Eichenbestand (181 c), der überwiegend aus etwa 60 Jahre alten aus Stockausschlag gewachsenen Traubeneichen mit zwischengepflanzten Waldkiefern und Fichten besteht. Er kommt am ehesten einem natürlichen Bestand nahe und könnte sich, wenn eine entsprechende Buchenansamung stattfinden würde, zu einem Laubmischwald

entwickeln. Heute ist man der Ansicht, dass man mehr Eichen anpflanzen muss, da sie ökologische Vorteile bringen. Es leben ungefähr 300-500 verschiedene Insektenarten von der Eiche. Sie hat eine Umtriebszeit von 180 Jahren und kann bis zu 500 Jahre alt werden.

Ziel der Landesforstverwaltung ist es, den Laubholzanteil langfristig zu verdoppeln. In Niedersachsen gibt es heute ein Drittel Laubholz und zwei Drittel Nadelholz und das soll innerhalb der nächsten 100 Jahre umgekehrt werden.

Im Freilandpraktikum 2002 wurden am 3. Juni drei Vegetationsaufnahmen in den drei Parzellen der Station 25 aufgenommen. Für die erste Aufnahme steckten wir eine ca. 20 m x 20 m große Probefläche im Kiefernforst (181a) ab. Bestimmt wurden Pflanzen der Baum-, Strauch- und Krautschicht. Die Baumschicht hatte einen Deckungsgrad von ca. 60% und eine Höhe von 10-20 m. Die Sträucher bedeckten rund 10% der Probefläche bei einer Höhe von etwa 0,50- 10 m, die Krautschicht hatte einen Deckungsgrad von 95% und eine Höhe von 0,50 m. In der Baumschicht waren die Einheimische Kiefer und die Hängebirke zu finden, in der Strauchschicht die Späte Traubenkirsche, die Eberesche, die Stieleiche, der Faulbaum und die Gemeine Traubenkirsche und in der Krautschicht waren der Breitblättrige und der Gewöhnliche Dornfarn, Große Brennnessel, Kettenlabkraut, Stieleiche, Süßgräser, Quellkraut und Blaubeere vertreten (Vegetationsaufnahme Nr.1). Nach Ermittlung der Zeigerwerte für diese Aufnahme lassen sich mithilfe der mittleren Zeigerwerte Aussagen zum Boden machen. Eine Lichtzahl von 6 bedeutet, dass auf dem Boden Halbschatten- bis Halblichtpflanzen wachsen, die Feuchtezahl 8 gibt an, dass der Boden feucht bzw. nass ist (Anmerkung: Bestimmung Quellkraut möglicherweise falsch; dann Feuchtezahl kleiner). Des wei-

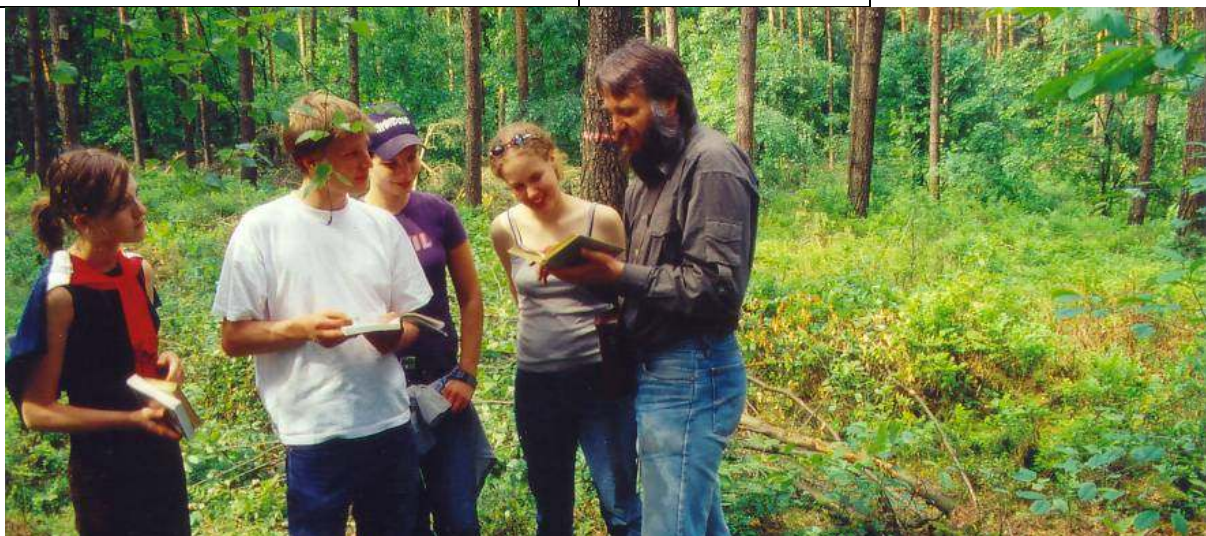
teren ist der Boden sauer bis mäßigsaure und stickstoffarm bis mäßig stickstoffreich. Bei der zweiten Vegetationsaufnahme wurden Pflanzen im Eichen-Mischwald (181c) bestimmt (vgl. Vegetationsaufnahme Nr. 2). Die Probefläche hatte eine Größe von 10 x 15 m. Die Baumschicht hatte eine Höhe von bis zu 20 m und einen Deckungsgrad von 80 %. Die Strauchschicht mit einer Höhe von 8 m hatte einen Deckungsgrad von 10 % und die Krautschicht hatte bei einem Deckungsgrad von 80 % eine Höhe von ca. 0,5 m. Durch die Bestimmung der mittleren Zeigerwerte lässt sich sagen, dass der Standort halbschattig, der Boden frisch, stark sauer bis sauer und eher stickstoffarm als mäßig stickstoffreich ist.

Die dritte Vegetationsaufnahme wurde im Douglasienforst (181 b) durchgeführt. Die ausgewählte Probefläche hatte die Größe von 10 x 10 m, der Boden ist sandig und trocken. Zu erwähnen ist noch, dass keine Strauchschicht vorhanden ist.

Die Baumschicht wird durch die Douglasien gebildet, welche die Probefläche bis zu 70 % bedecken und bis 18 m hoch sind. Die Krautschicht besteht aus Blaubeeren, Pilzen, Traubeneiche, Dornfarn, Segge, Gras, Rankendem Lerchensporn und Waldsauerklee. Die Höhe der Krautschicht variiert zwischen 0,05 und 0,20 m, der Deckungsgrad beträgt 20 %. Die Moosschicht bedeckt den Boden stellenweise und hat eine Höhe von bis zu 0,05 m. Der Standort ist hier schattig bis halbschattig, der Boden ist frisch bis leicht feucht, sauer und mittelmäßig stickstoffreich.

Die potentielle natürliche Vegetation des Gebietes würde aus Eichen-Buchenwäldern bestehen. Als Bodentyp finden wir Podsol und Braunerde-Podsol. Der Standort ist den Standortstypen 42.3.2.5 und 43.3.2.6 der Waldstandortskartierung Stift Börstel zuzuordnen.

VEGETATIONSAUFNAHME	Nr. 1		
1. Pflanzengesellschaft: Kiefernforst	8. Nutzung:		
2. Fundort: Börsteler Wald (Parzelle 181a)	9. Schichtung und Gesamtdeckung		
3. Funddatum: 03.06.2002		Höhe [m]	Deckung [%]
4. Höhe ü. N.N.:	B	10 - 20m	60
5. Hangneigung: 5%	Str.	0,5 - 10	10
6. Angaben zum Boden:	Kr.	-0,5	95
7. Größe der Probfläche: 20m x 20m	M.		
Artenliste	Artmächtigkeit (A)		
B: Einheimische Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>)	4		
Hängebirke (<i>Betula pendula</i>)	+		
Str: Späte Traubenkirsche (<i>Prunus serotina</i>)	2		
Eberesche (<i>Sorbus aucuparia</i>)	+		
Stiel- Eiche (<i>Quercus robur</i>)	+		
Faulbaum (<i>Frangula alnus</i>)	+		
Gemeine Traubenkirsche (<i>Prunus padus</i>)	+		
Kr: Breitblättriger Dornfarn (<i>Dyopteris dilatata</i>)	1		
Gewöhnlicher Dornfarn (<i>Dyopteris carthusiana</i>)	1		
Große Brennnessel (<i>Urtica dioica</i>)	+		
Klettenlabkraut (<i>Galium aparine</i>)	1		
Stiel-Eiche (<i>Quercus robur</i>)	r		
Süßgräser (<i>Gramineae</i>)	2		
Quellkraut (<i>Montia fontana</i>)?	3		
Blaubeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	4		



Vegetationsaufnahme im Kiefernforst (Station 25, Parzelle 181a)

VEGETATIONSAUFNAHME		Nr. 2	
1. Pflanzengesellschaft: Eichen – Mischwald		8. Nutzung:	
2. Fundort: Börsteler Wald (Parzelle 181c)		9. Schichtung und Gesamtdeckung	
3. Funddatum: 03.06.2002			Höhe [m] Deckung [%]
4. Höhe ü. N.N.:		B	- 20m 80
5. Hangneigung:		Str.	-8 10
6. Angaben zum Boden:		Kr.	-0,5 80
7. Größe der Probfläche: 10m x 15m		M.	
Artenliste		Artmächtigkeit (A)	
B: Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)		4	
Traubeneiche (<i>Quercus petraea</i>)		2	
Str: Fichte (<i>Picea abies</i>)		2	
Douglasie (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)		+	
Späte Traubenkirsche (<i>Prunus serotina</i>)		+	
Weymouthkiefer (<i>Pinus strobus</i>)		+	
Kr: Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>)		4	
Dornfarn (<i>Dryopteris carthusiana</i>)		+	
Brombeere (<i>Rubus fruticosus</i>)		r	
Draht-Schmiele (<i>Avenella flexuosa</i>)		1	
Rankender Lerchensporn (<i>Corydalis claviculata</i>)		+	



Vegetationsaufnahme im Eichenmischwald (Station 25, Parzelle 181c)

VEGETATIONS-AUFNAHME		Nr. 3	
1. Pflanzengesellschaft: Douglasienforst		8. Nutzung:	
2. Fundort: Börsteler Wald (Parzelle 181b)		9. Schichtung und Gesamtdeckung	
3. Funddatum: 03.06.2002			Höhe [m] Deckung [%]
4. Höhe ü. N.N.:		B	- 18m 70
5. Hangneigung:		Str.	
6. Angaben zum Boden: sandig, trocken		Kr.	0,05 - 0,20 20
7. Größe der Probfläche: 10m x 10m		M.	-0,05 50
Artenliste		Artmächtigkeit (A)	
B: Douglasie (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)		4	
Kr: Baubeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>)		+	
Pilze		r	
Traubeneiche		r	
Dornfarn (<i>Dryopteris carthusiana</i>)		1	
Segge (<i>Carex spicata</i>)		+	
Gras		+	
Rankender Lerchensporn (<i>Corydalis claviculata</i>)		+	
Wald - Sauerklée (<i>Oxalis acetosella</i>)		+	
M: Moose		3	

*



Vegetationsaufnahme im Douglasienforst (Station 25, Parzelle 181b)

26. Das Problem „Traubenkirsche“

Auch dieser Standort vermittelt interessante Waldbilder. Hier stehen hauptsächlich Kiefernbestände mit einem Alter zwischen 25 und 30 Jahren (183 a₁). Der Kiefernbestand 183 a₂ ist gemischt mit Japanlärche und etwa 80 Jahre alt. Darunter wächst die Traubenkirsche. Die Traubenkirsche wurde nach dem Krieg eingeführt, um die Brandgefahr zu verringern. Man hat Waldschneisen mit ihr bepflanzt, damit das Feuer nicht so schnell von einem Bestand auf den nächsten überspringen konnte. Sie hat aber im Endeffekt weniger Vorteile als Nachteile gebracht, da die Vögel ihre Früchte essen und sie sich deshalb schnell ausbreitet und außerdem einen starken Wuchs hat. Sie wächst auch im Schatten und Halbschatten sehr schnell und verdrängt dadurch andere Baumarten wie die Buche, die in Parzelle 183 a₂ im Jahre 1996 angepflanzt wurde. Weiterhin bringt sie forstwirtschaftlich nicht viel ein, da sie keine gute Holzqualität besitzt. Man muss die Traubenkirsche ständig zurückschneiden und mit Herbiziden besprühen oder andere aus ökologischer Sicht problematische Maßnahmen ergreifen, um diese Art einzudämmen.

27. Teiche und Grünlandfläche

Das Gebiet ist geprägt durch eine Grünlandfläche und zwei Teiche. Die quellenasse Grünlandfläche wird seit über 10 Jahren einmal jährlich gemäht und das Mähgut wird am Rande abgelagert. Die Teiche sind in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstanden. Zwischen den Teichen befindet sich eine Wildschweinsuhle. Am Rande des Gebietes befindet sich eine Holzhütte, die als Unterstand und Arbeitsplatz für Schüler dienen kann.

Am 14.5.2001 erstellten wir im Rahmen des Freilandpraktikums auf der von Wald und Teich umgebenen 45 m langen und ca. 40 m breiten Wiese eine Vegetationsaufnahme (Aufnahme 1). Die ca. 5 m vom Teich entfernte Fläche war etwa 2 m x 5 m groß. Eine weitere Vegetationsaufnahme

(Nummer 3) erstellten wir im Flachwasserbereich des oben genannten, südlichen von zwei nahe dem Kreuzberg gelegenen Teichen.

In der ersten Flächen waren nur Kraut- und Moosschicht vorhanden. Die Krautschicht bedeckte etwa 90 % der Probefläche. Die Höhe der Vegetation betrug bis etwa 40 cm. Bedingt durch die Jahreszeit war das Aufblühen der Pflanzen noch nicht weit vorangeschritten, wodurch die Bestimmung erschwert wurde. Unter den größtenteils nicht blühenden Pflanzen befanden sich als Blühende das Wiesen-Schaumkraut, der Kriechende Günsel und der Scharfe Hahnenfuß. Die Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen und die zugehörigen Auswertungen unter Verwendung von Zeigerwerten sind in den folgenden Erfassungsbögen abzulesen.

Durch die artmächtigsten Pflanzen auf der Fläche 1, nämlich Spitzblütige Binse, Kriechender Günsel, Wiesenrispengras, Gewöhnliches Ruchgras, Sumpfhornklee und Spitz-Wegerich kann man darauf schließen, dass der Standort feucht, mäßig stickstoffreich und sonnig, sowie mäßig sauer sein muss.

In Probefläche 3 fanden wir neben viel Torfmoos besonders die Schnabelsegge, die Spitzblütige Binse und die Rasen-Binse. In geringer Artmächtigkeit kamen außerdem Ufer-Wolfstrapp, Flatter-Binse, Wassermanze, Rohr-Glanzgras, Wasser-Schwaden, Grauweide und Wiesen-schaumkraut vor. Im Teich findet man außerdem Wasserschlauch. Aus den Zeigerwerten der Pflanzen ergibt sich, dass die Probefläche stark feucht, stark sauer, stickstoffarm und mäßig hell ist.

Bei der Tierwelt des Gebietes waren insbesondere das häufige Vorkommen der Zauneidechse bemerkenswert. Im und am Wasser fanden wir u.a. Vierflecklibelle, Frühe Adonislibelle, Wasserskorpion, Eintagsfliegenlarven (Cloeon spec. und Baetidae) sowie zahlreiche Grasfrösche. Die Gewässergüte wurde der Güteklasse 2 zugeordnet.

VEGETATIONS-AUFNAHME		Nr. 1	
1. Pflanzengesellschaft:		8. Nutzung:	
2. Fundort: <i>Birsteler Wald, Quellnasse Grünfläche</i>		9. Schichtung und Gesamtdeckung	
3. Funddatum: <i>14.05.01</i>		Höhe[m]	Deckung [%]
4. Höhe ü. N.N.:	B		
5. Hanglage u. Neigung:	Str.		
6. Angaben zum Boden:	Kr.	bis ca. 40cm	95%
7. Größe der Probestfläche: <i>4,5 x 4,5m</i>	M.		

Artenliste	Art- mächtigkeit [A]	Zeigerwerte [Z] A · Z							
		L	F	R	N	A-L	A-F	A-R	A-N
<i>Wiesen-Schamunkiaut</i>	+	4	7	X	X				
<i>Kriechender Günsel</i>	2	6	6	X	6	12	12		12
<i>Schwarzer Hahnenfuß</i>	+	7	X	X	X				
<i>Feld-Hainsimse</i>	+	7	4	3	2				
<i>Swmpf-Hornklec</i>	1	7	8	4	4	7	8	4	4
<i>Spitzblütige Binse</i>	3	9	8	5	3	27	24	15	9
<i>Rohr-Glanzgras</i>	+	7	8	7	7				
<i>Wiesen-Rispengras</i>	2	6	5	X	6	12	10		12
<i>Swmpf-Hornklec</i>	+	7	8	4	3				
<i>Spitz-Wiegevlch</i>	1	6	X	X	X	6			
<i>Großer Säuerampfer</i>	+	8	X	X	5				
<i>gewöhnliches Ruchgras</i>	1	X	X	5	X			5	
a) Summe der Produkte A · Z						64	54	24	37
b) Summe der Artmächtigkeiten						9	8	5	8
mittlere Zeigerwerte (a : b)						7,1	6,8	4,8	4,6

Vegetationsaufnahme 1 aus Gebiet 27 mit Zeigerwertauswertung

VEGETATIONS-AUFNAHME		Nr.							
1. Pflanzengesellschaft:		8. Nutzung:							
2. Fundort: Birsteler Mühlenbach, Wald im Quellbereich		9. Schichtung und Gesamtdeckung							
3. Funddatum: 15.05.01		Höhe [m]	Deckung [%]						
4. Höhe u. N.N.:	B	bis ca. 20 m	40%						
5. Hanglage u. Neigung: leicht	Str.	bis 1,50 m	5%						
6. Angaben zum Boden:	Kr.	bis ca. 40 cm	40%						
7. Größe der Probestfläche: 10 x 10 m	M.								
Artenliste	Art- mächtigkeit [A]	Zeigerwerte [Z]				A · Z			
		L	F	R	N	A · L	A · F	A · R	A · N
Wasserbirke	3	7	X	X	X	21			
Waldkiefer	+	7	X	X	X				
Stechpalme	+	4	5	4	5				
Stechpalme	+	4	5	4	5				
Echte Traubeneiche	+	5	8	7	6				
Eberesche	+								
Taubenbaum	r		7	2	X				
Stieleiche	r	7	X	X	X				
Wald-Geißblatt	+	6	X	3	4				
Juglans	r								
Gewöhnliche Fichte	r	5	X	X	X				
Adlerfarn	2	6	6	3	3	12	12	6	6
Preiselbeere	r	5	4	2	2				
Waldsauerklee	+	1	6	4	7				
Heidelbeere	+	5	X	2	3				
Wald-Geißblatt	+	6	X	3	4				
Flatterbinse	+	8	7	3	4				
blau-grüne Segge	1	7	6	8	X	7	6	8	
rotes Straußgras	1	7	X	3	3	7		3	3
a) Summe der Produkte A · Z		47	18	17	9				
b) Summe der Artmächtigkeiten		7	3	4	3				
mittlere Zeigerwerte (a : b)		6,7	6	4,25	3				

Vegetationsaufnahme aus Gebiet 30 mit Zeigerwertauswertung

Hydophysikalische und hydrochemische Untersuchungen

Es wurden im Rahmen der Freilandpraktika 2001 und 2002 in Börstel hydrochemische Untersuchungen an sechs Probestellen vorgenommen. Es handelte sich um einen Teich in der Nähe vom Kreuzberg (Station 27), um den Quellbereich des Börsteler Mühlenbaches (Station 29), um den Quelltopf Gletschermühle (Station 28), um den Quellbereich bei den Wolfskuhlen (Station 35), um den Inselteich (Station 34) und um den Seerosenteich (Station 32). Unter Verwendung des „Windaus Umweltkoffers 2000“ haben wir diese Gewässer auf Temperatur, Geruch, Färbung, Trübung, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffdefizit, pH-Wert, Gesamthärte, Ammonium, Nitrit, Nitrat, Phosphat sowie Leitfähigkeit untersucht.

Teich Nähe Kreuzberg (Station 27) und Quelltopf (Station 28)

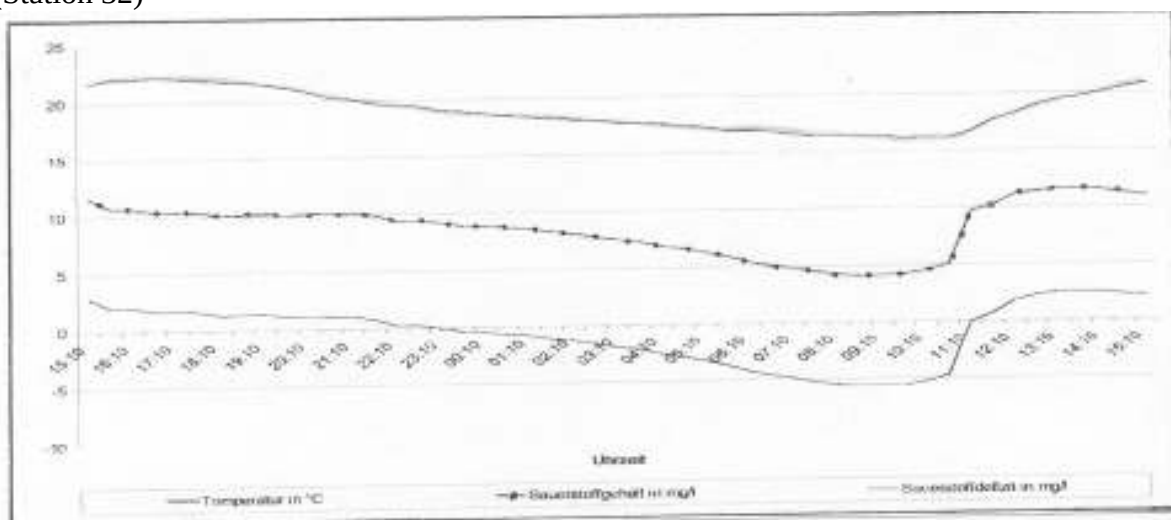
Der hohe Sauerstoffgehalt von 14 mg/l im Teich und 11 mg/l im Quelltopf ist durch die hohe Anzahl an Pflanzen in den Teichen zu erklären, die bei dem vorherrschenden sonnigen Wetter stark Fotosynthese betrieben haben. So ergab sich für den Teich nahe Kreuzberg beispielsweise ein Sauerstoffüberschuss von 4,9 mg/l. Was den pH-Wert angeht so ist normalerweise bei dieser Fotosyntheseaktivität ein hoher pH-Wert zu erwarten, da die Pflanzen auf Grund der Fotosynthese dem Wasser Kohlenstoffdioxid entziehen. Das hat zur Folge, dass der Kohlensäurevorrat des Wassers gemindert wird, aber trotzdem ist der pH-Wert leicht sauer. So ergibt sich folgende Hypothese. Der pH-Wert von 6,5 beim Kreuzberg-Teich und 6,9 beim Quelltopf kommt in erster Linie durch den sauren Untergrund in diesen quellnahen Bereichen zustande. Die Gesamthärte von 3 °d und 4 °d sind auf die sandige Bodenbeschaffenheit im Umfeld der Teiche zurückzuführen, die durch wenig Kalklösung zu einem niedrigen Gesamthärtegrad führt. Die Ammoniumwerte bei beiden Probestellen waren, genau wie die Nitrit- und Nitratwerte, ziemlich niedrig (siehe Ergebnisprotokoll). Da der Teich von fotoau-

totrophen Pflanzen überwuchert war, war der Nährsalzgehalt gering. Die Pflanzen haben vermutlich die Nährsalze aufgenommen. Zudem sind der Ammoniumgehalt so wie der Nitritgehalt sehr niedrig, da das Wasser auf 19,9°C erwärmt war und somit die Oxidation von Ammonium über Nitrit zu Nitrat beschleunigt wurde. Der ebenso geringe Phosphatgehalt ist darauf zurückzuführen, dass Phosphat ein Nährsalz ist, in Gewässern meistens sogar das Minimumnährsalz, und somit von den Pflanzen aufgenommen wurde. Die Leitfähigkeit von 143 und 184 Mikrosiemens kommt durch die stark ausgebildete Vegetation zustande. Die Pflanzen nehmen schätzungsweise die Elektrolyte auf und deswegen ist die Anzahl dieser gering. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Probestellen liegt im Nitratgehalt. Während der Nitratgehalt bei der ersten Probestelle bei 2,7 mg/l liegt, haben wir bei dem Quelltopf einen Gehalt von 9,9 mg/l vorliegen. Dieses machte uns nach zweimaliger Messung stutzig. Möglicherweise war der Pflanzenwuchs im Quelltopf geringer als beim Kreuzberg. Dieses wäre auch eine Erklärung für den geringeren Sauerstoffgehalt beim Quelltopf. Nur eine geringere Nährstoffaufnahme ist dadurch möglich, wobei die Temperatur ausreichend war. Dadurch konnten die Destruenten durch Mineralisierung (von organischem Material zu Ammonium) und Nitrifizierung (von Ammonium über Nitrit zu Nitrat) sämtliche Stickstoffverbindungen sofort zu Nitrat verarbeiten.

Der Sauerstoffgehalt im **Tagesgang** am Kreuzbergteich (Station 27) verläuft in einem typischen Rhythmus, der hauptsächlich von der Fotosynthesetätigkeit der Pflanzen sowie der Atmung bestimmt wird. Der 14.5.2001 ist ein sehr sonniger, warmer Tag, bei dem die Pflanzen am Tag ideale Bedingungen zur Fotosynthese hatten. Dementsprechend viel wird am Tag Sauerstoff freigesetzt. Jedoch ist das Defizit, in diesem Fall der Überschuss, gering.

Probennummer	1	2	3	4	5	6
Datum	14.5.01	15.5.01	15.5.01	03.06.02	04.06.02	04.06.02
Uhrzeit	15:04	9:30	11:34	9:30	15:00	16:00
Probennehmer	Sonnig	leicht bewölkt	leicht bewölkt			
Wetterlage	sonnig	warm	warm	sonnig	sonnig	sonnig
Lufttemperatur (°C)	25	13,8	16,6	17,1	22,6	24,3
Wassertemperatur (°C)	19,9	9,1	16,6	11,4	20,3	21,5
Geruch* Intensität		schwach	schwach	geruchlos	geruchlos	schwach
Art		modrig	erdig			modrig
Färbung* Intensität		farblos	farblos	farblos	farblos	schwach
Farbton						grünlich
Trübung* (visuell)	klar	klar	klar	klar	klar	schwach
Beleuchtungsstärke (Lux)						
Sauerstoffgehalt (Oxim.) mg/l	14	13	11			
Sauerstoffdefizit mg/l	+4,9	+1,5	+1,38			
BSB ₅ mg/l						
pH-Wert	6,5	6,4	6,9	7,1	7,7	4
Gesamthärte in °dH	3	5	4	3	5	4
Ammonium (NH ₄ ⁺) mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,9	<0,1	0,2
Nitrat (NO ₃ ⁻) mg/l	2,7	1,2	9,9	2,5	3,9	0,8
Nitrit (NO ₂ ⁻) mg/l	0,05	0,03	0,04			
Phosphat (PO ₄ ³⁻)	<0,1	0,17	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Eisen (Fe ²⁺)						
Chlorid (Cl ⁻)						
Kupfer (Cu ²⁺)						
Leitfähigkeit µS	143	135	184	188	218	172
Strömungsgeschw. m/s		12,5				
Müll (Art)				org. Abfall	org. Abfall	org. Abfall
Schaumbildung*				keine	keine	keine
Chemischer Index						

Ergebnisse physikalisch-chemischer Gewässeruntersuchungen (1 Teich Nähe Kreuzberg (Station 27), 2 Börsteler Mühlenbach (Station 29), 3 Quelltopf Gletschermühle (Station 28), 4 Quellgebiet bei Wolfskühlen (Station 35), 5 Inselteich (Station 34) und 6 Seerosenteich (Station 32))



Ergebnis einer Sauerstofftagesgangmessung am Teich im Bereich Kreuzberg (Station 27; 14. bis 15. Mai 2001)



Teich im Bereich Kreuzberg (Station 27); im Hintergrund werden Vegetationsaufnahmen auf der Grünlandfläche erstellt



Einsatz der Datenlogger im Gebiet 27

Gegen Abend ist der Himmel sehr bewölkt und es kommt zu einzelnen Schauern. Das hat Auswirkungen auf den Sauerstoffgehalt, der im Bereich zwischen 20:10 Uhr und 22:40 Uhr immer wieder minimal ansteigt, obwohl keine Fotosynthese mehr betrieben werden kann. Der freie Sauerstoff wird sehr schnell verbraucht. Im Laufe der Nacht sinkt der Sauerstoffgehalt von 10,16 mg/l um 21:10 Uhr auf 4,09 mg/l um 8:40 Uhr, eine Differenz von 6,07 mg/l. Auch am Sauerstoffdefizit erkennt man den Sauerstoffmangel. Um 8:40 Uhr beträgt er minus 5,61 mg/l. Gegen 9:10 Uhr beginnt die Fotosynthesetätigkeit der Pflanzen, einen Schub gibt es zwischen 10:40 Uhr und 11:10 Uhr. Dort scheinen die Pflanzen verstärkt Licht zu bekommen, da der freie Sauerstoff in dieser Zeit stark ansteigt.

Der 15.5.2001 ist bewölkt, infolge dessen ist die Fotosyntheserate nicht so hoch wie am Vortag. Da der Teich schon am Tag nur ein geringes Sauerstoffplus durch sehr viel Fotosynthese erreichte und in der Nacht der Sauerstoff derart schnell verbraucht wurde folgere ich daraus, dass in dem Gewässer eine sehr große Atemtätigkeit ist, wahrscheinlich eine große Anzahl von Destruenten, die das in großer Menge vorhandene tote organische Material zersetzen.

Börsteler Mühlenbach (Station 29)

Der Sauerstoffgehalt von 13 mg/l ist auf einen atmosphärischen Sauerstoffeintrag auf Grund der Fließgeschwindigkeit zurückzuführen. Außerdem ist die Sauerstofflösung im Wasser durch die niedrige Wassertemperatur von 9,1°C begünstigt.

Es war nur wenig Ammonium, Nitrit und Nitrat im Bach enthalten, weil nur wenig anthropogene Stickstoffeinträge in diesem quellnahen Bereich vorliegen. Im Bachwasser liegt ein relativ hoher Phosphatgehalt vor. Ebenfalls ist das Wasser des Baches sehr eisenhaltig. Das Phosphat bindet sich mit dem Eisen und daraus entstehen dann Eisenphosphate, die nur schwer wasserlöslich sind. Auf Grund dessen setzt sich das Eisenphosphat zusammen mit Eisenoxiden am Boden des Baches ab. So

ergibt sich der relativ niedrige Phosphatgehalt im Wasser.

Quellbereich Nähe Wolfskuhlen (Station 35)

Als pH-Wert wurden Werte unter pH 7 erwartet, da Einflüsse durch den sauren Regen und sauren Boden vorliegen. Gemessen wurde pH 7,1. Dies könnte durch die 1-2 Jahre zurückliegende Waldkalkung erklärt werden. Dagegen spricht allerdings, dass die Gesamthärte bei 3°dH liegt.

Der Nitratwert ist mit 3,5 mg/l mäßig hoch. Dies kann durch die organischen Abfälle, beispielsweise das Laub der Bäume erklärt werden. Hierdurch könnte auch der hohe Ammoniumgehalt (0,9 mg/l) entstanden sein. In dem Bachwasser sind vermutlich wenig nitrifizierende Bakterien vorhanden, ansonsten wäre weniger Ammonium vorhanden. Der Phosphatwert liegt unter 0,1 mg/l. Phosphat wird von den Pflanzen im Bau- und Energiestoffwechsel benötigt. Weiterhin liegt eine sehr geringe Leitfähigkeit vor, was auf wenig Nährsalz-Ionen hinweist. Der Quellbereich fiel weder durch Schaumbildung (keine Tenside), noch durch Geruch, Färbung oder Trübung auf.

Inselteich (Station 34) und Seerosenteich (Station 32)

Der Inselteich weist einen ähnlichen pH-Wert wie der vorstehende Quellbereich auf (pH 7,7). Dagegen lag beim Seerosenteich ein pH-Wert von 4 vor. Im Bereich des Inselteiches waren sehr viele Laubbäume, wogegen beim Seerosenteich größtenteils Nadelbäume standen. Dies könnte auf unterschiedliche Bodenverhältnisse hinweisen. Außerdem könnten beim Inselteich Einflüsse durch eine Wald- oder Teichkalkung herrschen, da in der Nähe dieses Teiches ein Kalkhaufen festgestellt wurde. Gegen diese Vermutung spricht wiederum die Gesamthärte.

Der Nitratwert des Inselteiches ist wie der des Baches mäßig hoch, was wiederum mit den organischen Abfällen zusammenhängt. Im Seerosenteich lag dagegen ein sehr niedriger Nitratgehalt vor. Dies könnte durch einen starken Pflanzenbewuchs und das Vorhandensein von Algen (s. Färbung)

erklärt werden, die Nitrat als Pflanzendünger aufnehmen. Der Ammoniumwert beider Teiche ist sehr gering. Dies könnte durch eine hohe Anzahl von nitrifizierenden Bakterien zu erklären sein. Außerdem wird Ammonium auch als Nährsalz von den Pflanzen benötigt. Der Phosphatwert beider Teiche liegt unter 0,1 mg/l, was durch den starken Pflanzenbewuchs zu erklären ist. Die Leitfähigkeit beider Teiche ist genau wie beim Bach sehr gering, was auf wenig Nährsalz-Ionen im Wasser hinweist. Dies ist wiederum durch die Aufnahme von Pflanzen zu begründen. Bei beiden Teichen liegt keine Verschmutzung durch Tenside vor. Der Inselteich fällt wie der Bach weder durch Geruch, Färbung oder Trübung auf. Beim Seerosenteich lag dagegen ein leicht modriger Geruch vor, was auf organische Abfälle hinweist. Des weiteren lagen eine grünliche Färbung und eine leichte Trübung vor (Hinweis auf Algen).

28. Quelltopf Gletschermühle

Bereich mit Quellen unter der Wasseroberfläche an der Kortehtütte. Der Quelltopf wurde Mitte der 70er Jahre mit Raupen und einem Bagger ausgeräumt und mit einem Damm abgesperrt. Die Quellen befinden sich in der Nähe des Weges. Dies ist insofern gefährlich, als dass bei Frost die Eisdecke immer dünn und brüchig bleibt und daher eine Gefahr für Menschen darstellt, die auf das Eis gehen. Beim Ausfluss ist der Quelltopf etwa 2 Meter tief. Die Wirbellosenfauna war bei unserer Untersuchung im Jahre 2001 relativ artenreich. Folgende Arten wurden gefunden: *Asselus aquaticus* (Wasserassel), *Nemoura* spec. (Steinfliegenlarve), *Cloeon* spec./Baetidae (Eintagsfliegenlarve), *Gammarus pulex* (Flohkrebs), *Leucorrhina dubia* (Moosjungferlarve), *Gerris* spec. (Wasserläufer), *Libellula quadrimaculata* (Vierflecklibellenlarve), *Pyrrhosoma nymphula* (Frühe Adonislibellenlarve), *Sialis* spec. (Schlammfliegenlarve), *Gyrinus* spec. (Gewöhnlicher Taumelkäfer), *Hydrometra gracilis* (Gemeiner Wasserläufer), *Nepa*

rubra (Wasserskorpion), *Dytiscidae* spec. (Schwimmkäfer), *Andrena* spec. (Sandbiene)

29. Börsteler Mühlenbach

Quellbereich des Börsteler Mühlenbach. Naturnaher Fließgewässeroberlauf mit relativ geringer Artenvielfalt bei den wirbellosen Tieren. Die Steinfliege *Leuctra* spec., die Flohkrebse *Gammarus pulex* und *Gammarus fossarum*, Uferfliegenlarven *Amphinemura* spec. und Zuckmückenlarven wurden relativ häufig gefangen. Der Saprobienindex wurde zu 2,1 bestimmt. Vermutlich ist es der beim Austritt des Quellwassers sich bildende Eisenocker, der das Bodensubstrat im Oberlauf überzieht und die Algenentwicklung auf dem Untergrund verhindert. So ist relativ wenig Nahrung für „Weidegänger“ unter den Wirbellosen vorhanden. Außerdem verschließt der Überzug das für viele Arten wichtige Sandlückensystem unter der Bachsohle.

30. Waldvegetation

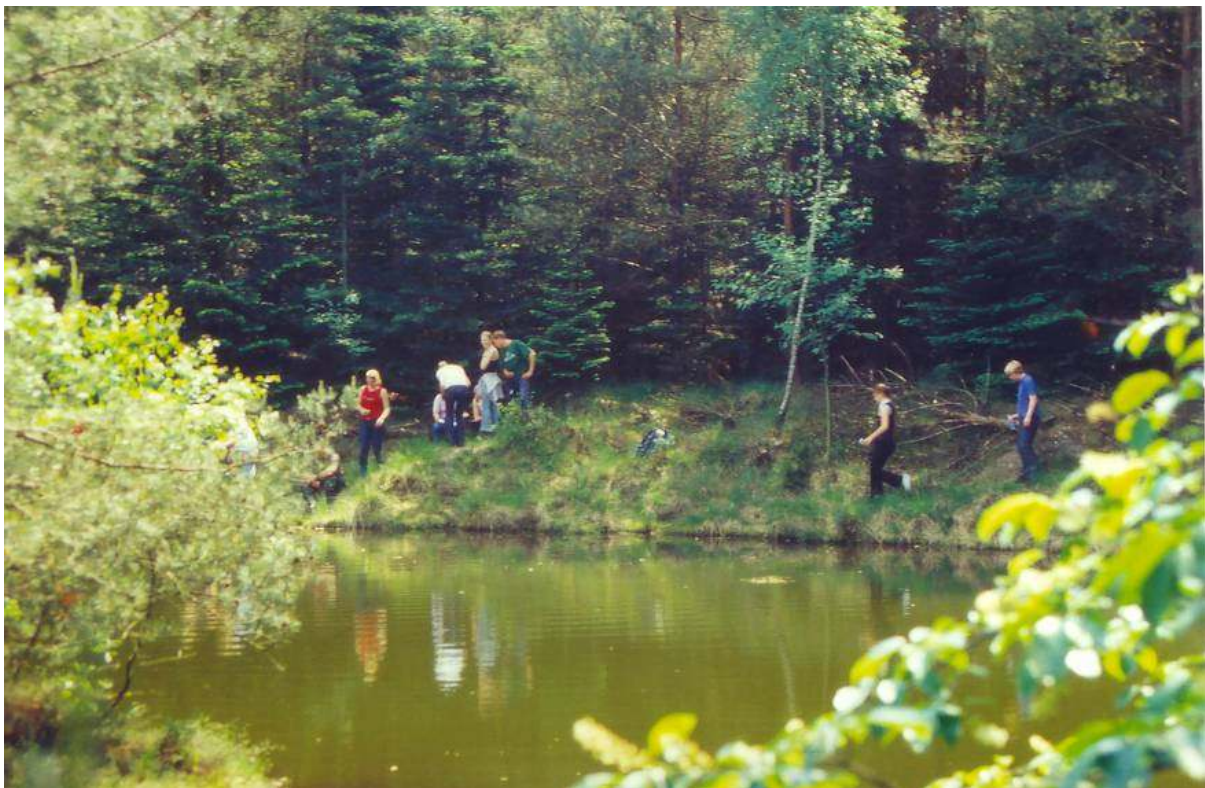
Es handelt sich um einen für Halblichtpflanzen günstigen Standort mit mäßig frischem, sauren und stickstoffarmen Boden (vgl. Vegetationsaufnahme S. 49). Diese Angaben entsprechen den in der Waldstandortkartierung für diesen Bereich vorliegenden Angaben (Aufschluss CLP 79 und Standortstyp 35.3.2.5). Laut Landschaftsrahmenplan des Landkreises Osnabrück besteht die potentielle natürliche Vegetation hier aus einem bodensauren Eichenbuchenwald.

31. Wertvolle Heidefläche

In diesem besonders wertvollen Bereich sollte besondere Rücksicht auf die Pflanzen und Tiere genommen werden. Besen- und Glockenheide, Mittlerer und Rundblättriger Sonnentau, Wollgräser oder Beinbrech gehören zu den wertvollen Pflanzenarten. Ringelnatter und Kreuzotter sind regelmäßig anzutreffen.



Erfassung von Wirbellosen am Seerosenteich (Station 32)



Inselteich (Station 34)

32. Seerosenteich

Der Seerosenteich wurde nach dem Orkan im Jahre 1972 angelegt. Benannt ist er nach den hier wachsenden Seerosen. Das Gewässer ist ausgesprochen sauer und beheimatet neben den Seerosen, Torfmoose sowie zahlreiche Arten wirbelloser Tiere. Der dichte Gehölzbewuchs um Umfeld sorgt für viel organisches Material im Wasser und damit für leicht reduzierende Bedingungen. Nördlich des Teiches wurde 2001 eine Sitkafichtenmonokultur entfernt. Die Art ist auf diesem Standort nicht geeignet. An dem wiederum nördlich dieser neuen Lichtung gelegenen Weg befindet sich eine alte Wallhecke.

33. Wildacker

Wildacker mit Salzlecke. Die artenreiche Krautflora soll Wildtiere anlocken. Manchmal wird hier Fallwild vergraben, das dann von Raubtieren wie dem Fuchs wieder ausgegraben wird. Auch Wildschweine holen sich die Reste. Von einem angrenzenden Hochsitz kann Wild gezielt abgeschossen werden. Östlich dieser Fläche stehen Edeltannen und Sitkafichten.

34. Inselteich

Alter Teich im Heideteichgebiet, der vor einigen Jahren unter der Regie von Uwe Höhne noch einmal vertieft wurde. Hier gibt es guten Ton. Es leben Karauschen in dem Teich, jedoch keine Forellen. Zeitweise gibt es Algenblüten, so im Juni 2001. Das Wasser kommt aus dem Quelltopf und fließt weiter zur Augenquelle. Es ist neutral bis schwach alkalisch. Zahlreiche wirbellose Tiere wie Vierflecklibelle, Hufeisenazurjungfer oder Frühe Adonislibelle entwickeln sich hier.

35. Quellgebiet im Bereich Wolfskuhlen

Quellgebiet mit saurem bis neutralem Wasser. Man findet viele Bergmolche. Unterhalb liegen Fischteiche, die jedoch zeitweise sehr sauerstoffarm sind. Früher

war in diesem Bereich auch eine Brutanstalt für Forelleneier. 2002 fanden wir in großer Zahl Bergmolche sowie viele Wasserkäfer und zugehörige Larven.

36. 500-jährige Eiche

Diese 500-jährige Eiche stand vor 100 Jahren noch einsam in der Heide (Naturdenkmal). Nach dem Orkan 1972 suchten jugoslawische Waldarbeiter bei einem Gewitter Schutz im Inneren des Baumes. Da sie zu zweit nicht hinein konnten, vergrößerten sie kurzerhand mit der Säge den Zugang.

37. Heideschlösschen

In diesem Flurstück stand eine alte Hutebuche, die sich bereits in zwei Metern Höhe zu einer riesigen Krone verästelte. Sie stand früher einsam in der Heide und wurde gern als Schutzbaum aufgesucht, weshalb man sie als Heideschlösschen bezeichnete.

38. Verbindungsgraben - Silberschatz

Zwischen Mühlenbach und dem Quellgebiet 35 befand sich ein tiefer Verbindungsgraben, über den früher Wasser umgeleitet wurde. 1941 brannte das Haus ab, in dem Familie Späht heute wohnt, wobei auch Kühe und Pferde verbrannten. Die Kadaver wurden in den Graben geworfen und mit Erde abgedeckt. Dabei fand man einen aus etwa 2000 Münzen bestehenden Silberschatz. Sie wurden auf den Zeitraum 1300 bis 1450 datiert. Ein Teil des Schatzes befindet sich heute im Stift.

Am Weg westlich des Verbindungsgrabens sowie in diesem Bereich findet man Küstentanne, Hemlocktanne, Weißtanne, Robinie und Späte Traubenkirsche.

39. Moordamm

Die Straße nach Aselage, der Moordamm, wurde kurz vor dem Weltkrieg besteint.

40. Waldlehrpfad

Aus 14 Stationen bestehender Waldlehrpfad mit Erläuterungstafeln. 1. Douglasie,



2. Traubenkirsche, 3. Stieleiche, 4. Wacholder, 5. Brombeere, 6. Waldkiefer, 7. Japanische Lärche, 8. Sandbirke; 9. Wetterstation; 10. Rotbuche; 11. Stechpalme, 12. Weymouthkiefer, 13. Rotfichte; 14. Zapfenstation; Literatur: Ordner Waldlehrpfad; Für weiterführende Untersuchungen zur Vegetation des Gebietes liefert eine Diplomarbeit detaillierte Informationen.

41. Bodenprofil

Bodenprofil (Podsol) zur Untersuchung des Bodenaufbaus. Der Bodeneinschlag kann über eine Treppe von den Schülern begangen werden. Ein Dach verhindert den Eintrag von Laub, Ästen und großen Wassermengen.

42. Heuerhaus Triphaus

Unterkunft des Lernstandortes. Über Waldwege ist das Heuerhaus von Börstel aus in etwa einer halben Stunde zu erreichen. Für nächtliche Aktivitäten steht die Umweltkiste „**Tiere am Licht**“ bereit, die die Erforschung nachtaktiver Insekten unterstützt.

43. Freilandlabor des Lernstandortes

Weg zum Freilandlabor. Hauptuntersuchungsgebiet des Lernstandortes. Hier bestehen umfangreiche Untersuchungsmöglichkeiten. Das Gebiet ist durch Vorfluter, die im Rahmen der Flurbereinigung in den 60er und 70er Jahren entstanden, ausgetrocknet. In dieser Zeit verschwand auch das letzte Birkwild. Torfabbau fand hier lediglich im Handtorfstich statt. Auch das umliegende heutige Grünland wurde früher allenfalls im Handtorfstich abgebaut. Hier gab es bis in die 30er Jahre großflächigen Buchweizenanbau, der heute noch auf einer kleinen Teilfläche im Freilandlabor demonstriert wird. Vor gut 20 Jahren wurden in der südlichsten Ecke Klärteiche angelegt, die bis zur Inbetriebnahme einer Abwasserdruckleitung zur Kläranlage Berge etwa im Jahr 2000 zur Klärung des Abwassers genutzt wurden. Die Unterhaltung der Vorfluter erfolgt in diesem Bereich durch den Unterhaltungsverband „Untere Hase“ in Meppen.

44. Augenquelle und Moorlehrpfad

Der Moorlehrpfad der Gemeinde Menslage kann von Börstel aus erwandert werden. Er führt durch die weitgehend abgetrocknete ehemalige Hochmoorfläche des Hahlener und Oldenburger Moores. Auf der Südseite dieser Flächen entspringt die Augenquelle. - Literatur: WOBBE, E.: Kleiner Führer für den Lehrpfad Hahlener Moor

4. Neue Formen externer Kooperation im Freilandlabor Wasserhausen – Visionen 2004

4.1 Einleitung

Unsere Umweltprojekte, die auch im Rahmen der Bewerbung als Umweltschule fortgeführt werden, sind überwiegend als **Langzeitprojekte** angelegt. Im Rahmen unserer **650-Jahrfeier im Jahre 2004** soll die Nachhaltigkeit einiger der derzeitigen Umweltaktivitäten in einem größeren zeitlichen Kontext betrachtet und weiter entwickelt werden. So profitieren die Schüler des Artland-Gymnasiums noch heute von den **ökologischen Visionen** des zur Bauzeit der Schule im Jahre 1966 amtierenden Direktors und Mitbegründers der Biologischen Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems, Gerhard Hesselbarth, der eine naturnahe Gestaltung des Schulgeländes initiierte und die Anlage der Schulteiche durchsetzte. Entsprechend wollen wir die langfristigen Perspektiven unserer aktuellen Maßnahmen beleuchten.

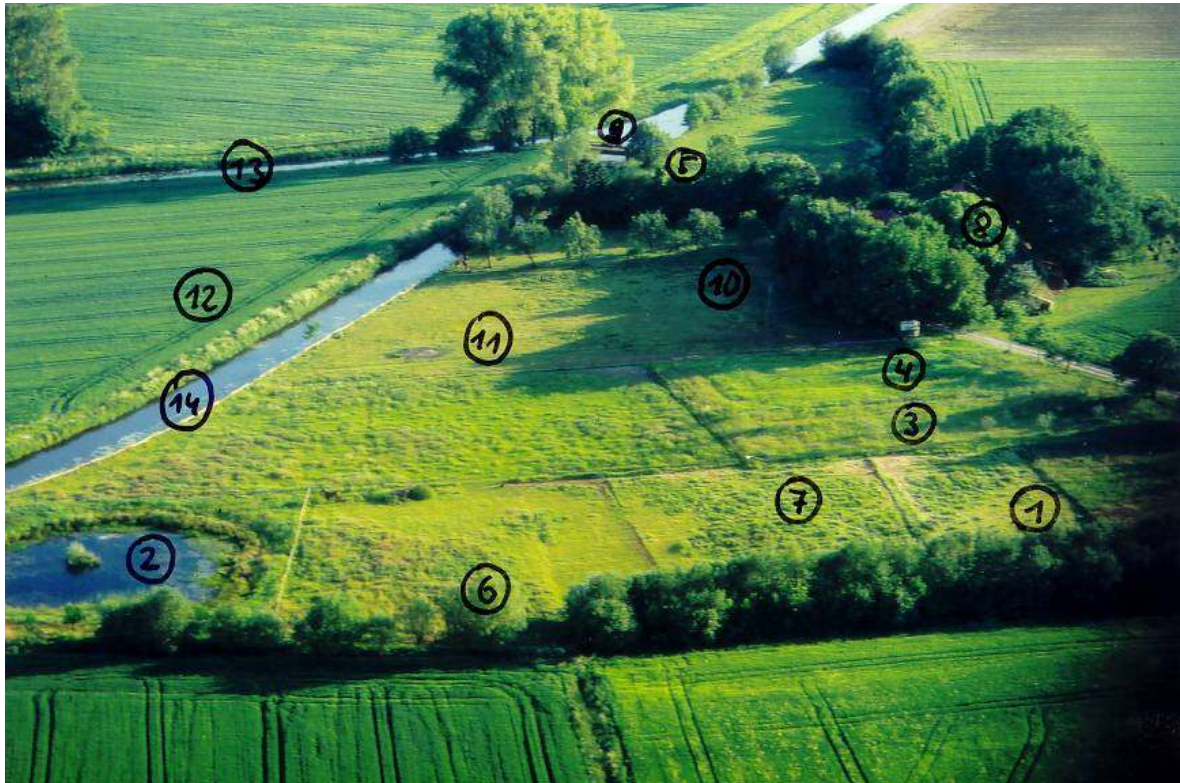
Eine weit in die Zukunft tragende **Vision** ist dabei die Einrichtung einer kleinen ökologischen Station auf einer Privatfläche im **Freilandlabor Wasserhausen**. Die Grundidee der Erprobung dieser völlig neuen Form **externer Kooperationen** entstand im Rahmen des BLK-Programms „21“ – Bildung für nachhaltige Entwicklung. Unter den niedersächsischen Gymnasien dürfte ein solches Projekt bisher einmalig sein.

In dem zum Halberbe Wellinghorst in Wasserhausen gehörenden **Freilandlabor**

betreiben **Schüler des Artland-Gymnasiums seit 1988** Naturschutzarbeit und Umweltbildung. Landwirtschaft früher und heute, Arten- und Biotopschutz, Landschaftsgeschichte und nachhaltige Landschaftsentwicklung, Bodenkunde sowie hydrobiologische, vegetationskundliche und faunistisch-ökologische Langzeituntersuchungen waren wichtige Aspekte (vgl. Kap. 4.2). Am Beispiel dieses etwa 700 Jahre alten in exponierter Lage westlich von Quakenbrück gelegenen Hofes soll auch in Zukunft als Langzeitprojekt exemplarisch die Entwicklung und die jeweils aktuelle Situation der parkartigen durch die Landwirtschaft geprägten Kulturlandschaft im Artland untersucht und im zeitlichen Kontext zur 650-jährigen Geschichte des Artland-Gymnasiums betrachtet werden. Leitlinie ist die Rekonstruktion eines historischen Ensembles, wobei zur Durchführung der Arbeiten auf landschaftshistorischer Grundlage, der Beobachtungen vor Ort, der Untersuchung bzw. Verarbeitung des Lebendmaterials aus dem Freiland und der Auswertung der Beobachtungen eine einem Einfamilienhaus anzugliedernde ökologische Station entstehen soll. Ein Agenda 21 Langzeitprojekt „Leben einer Familie – gestern – heute – morgen“ wird den inhaltlichen Rahmen für die Darstellung nachhaltiger Lebensweisen einer Familie bilden.



Lage des Halberbes Wellinghorst mit Freilandlabor Wasserhausen sowie Artland-Gymnasiums Quakenbrück (Topografische Karte Quakenbrück 3313 von 1989)

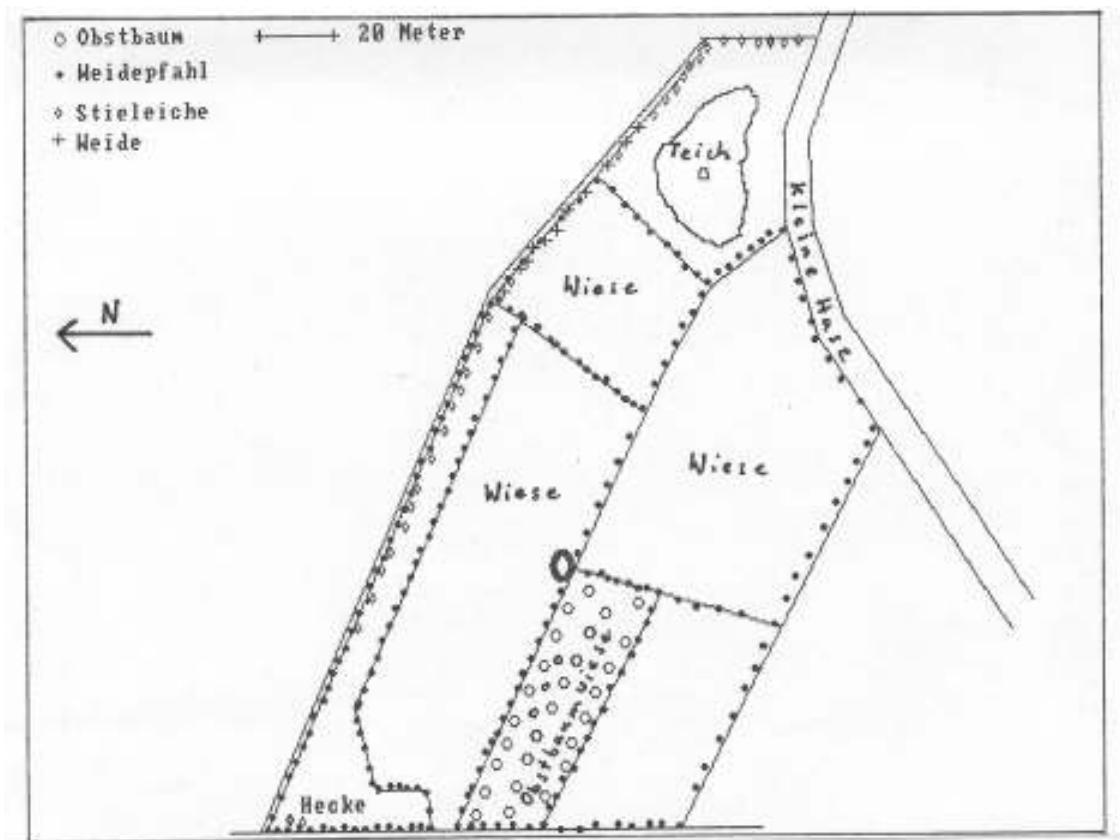


Historisches Freilandlabor Wasserhausen – Agenda 21 Projekt

- 1 1988 mit Unterstützung der Landwirtschaftskammer Weser-Ems angelegte Feldhecke (früher Wallhecke)
- 2 1989 mit Unterstützung des Landkreises Osnabrück angelegtes Feuchtbiotop
- 3 1990 angelegte Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland (früher Hausgarten)
- 4 Auf historischer Grundlage eines Heuerhauses geplante Ökologische Station, Naturgarten usw.
- 5 1983 mit Unterstützung der Biologischen Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems angelegte Feldhecke
- 6 1988 als Steckhölzer gesetzte Kopfweiden; Pflege in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzbund Artland; Steinkauzröhre als Artenschutzmaßnahme für die auf dem benachbarten Hof Borgstede lebenden Steinkäuze
- 7 extensiv genutztes Feuchtgrünland
- 8 Halberbe Wellinghorst (Fledermausquartiere, solitäre Wespen usw.)
- 9 Im Rahmen der Hasebegradigung zur Wasserregulation angelegte Schleuse
- 10 Furt durch die Hase am Hof Wellinghorst (historisch)
- 11 Fußweg nach Groß Mimmelage und Staken über die Hase am Hof Wellinghorst (historisch)
- 12 Quakenbrücker Mersch mit Rieselwiesen (historisch; Projekt: Renaturierung der Quakenbrücker Mersch)
- 13 Grother Kanal als Grenzkanal zwischen der Quakenbrücker und Groß Mimmelager Mark (Markenkämpfe der Bauern mit tödlichem Ausgang)
- 14 Kleine Hase (Projekt: Revitalisierung der Haseauen)

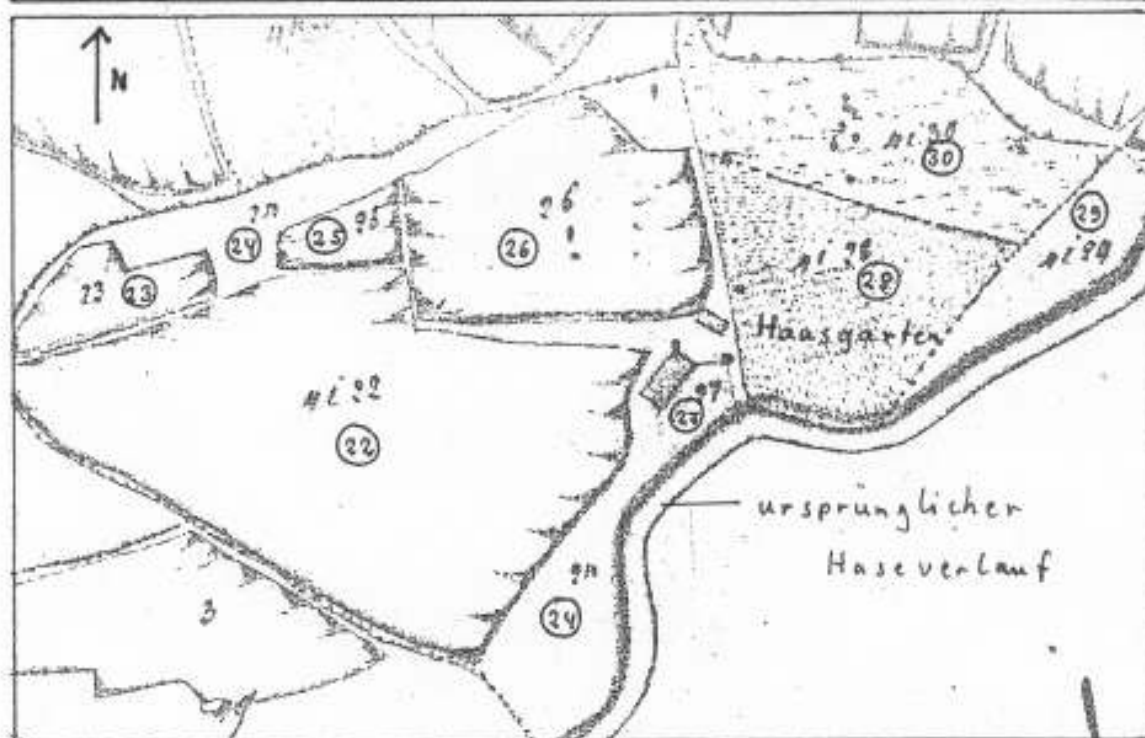


Luftbild des Freilandlabors Wasserhausen aus dem Jahre 1997 mit Feldhecke, Wiese, Teich, Obstbaumwiese und Kleiner Hase



Karte des Freilandlabors Wasserhausen mit Feldhecke, Wiese, Teich, Obstbaumwiese und Kleiner Hase

Flurstücksname und Flurstücksnummer	Malter	Scheffel	Quadrat-ruthen	Quadrat-meter (im Orig. nicht angegeben)
<u>Hofstellen</u> das Wohnhaus (4i (27))		1	19	1584
<u>Gärten</u> der kleine Garten (4i (27)) der Hausgarten (4i (28))		7	50 44	1085 9157
<u>Äcker</u> der Hagen (4i (22)) die Poller Bülte (4i (23)) die Tobkenbülte (4i (25)) auf dem Flage (4i (26))	1	11 1 1 8	6 53 10 19	27082 2322 1389 9787
<u>Wiesen</u> die Straßen Wiese (4i (24)) im Beele (4i (29)) die Kampwiese (4i (30))		8 3 7	26 1 52	9937 3537 9331
<u>an unflugb. Grund</u> an der Straßenwiese (4i (24)) am Hausgarten (4i (28)) am Beele (4i (29))		1	19 9 6	1584 195 130
Summe	5	5	44	77120



Halberbe Wellinghorst in der Karte von Du Plat um 1790 mit Hausgarten (Nr. 28; heute Obstbaumwiese mit alten Sorten und geplantem Garten (WELLINGHORST 1993))

4.2 Freilandlabor Wasserhausen 1988 bis 2002

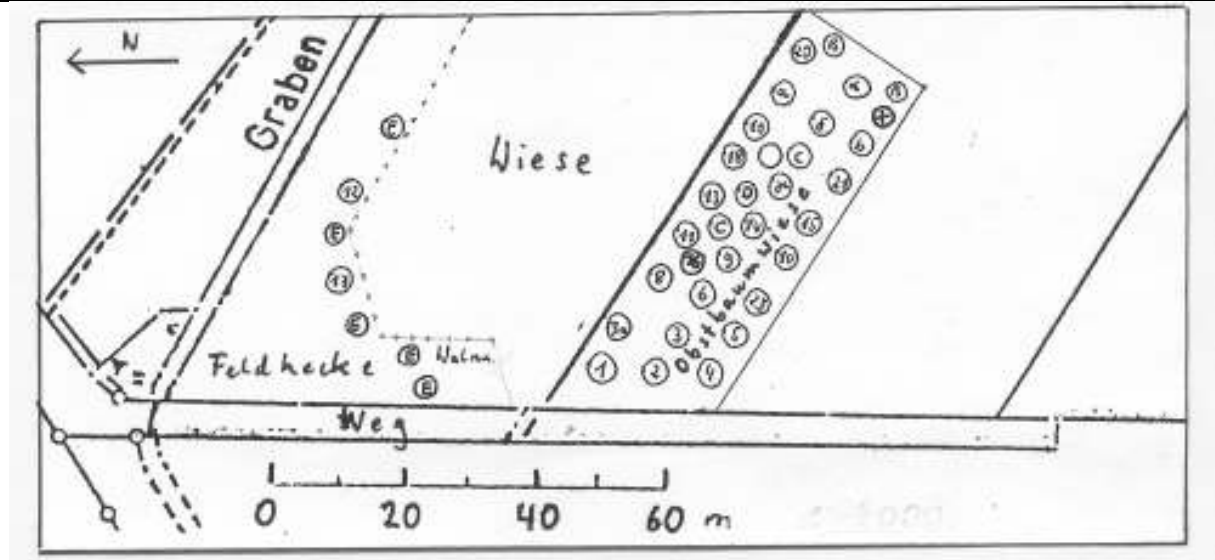
4.2.1 Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland

Im Rahmen des Biodiversitätsprojektes „Alte Obstbaumwiesen im Artland“ entstand nach detaillierten Vorbereitungsarbeiten in den Jahren 1988 bis 1990 ab 1990 eine Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland. Es dient dem Erhalt der genetischen Diversität von Apfelsorten aus der Region. Die Pflanzfläche wird bereits in der Karte von Du Plat um 1790 als „der Hausgarten“ bezeichnet. Die Obstsorten wurden nach umfangreichen Kartierungsarbeiten in alten Artländer Bauerngärten

ausgewählt. Hierbei spielten noch vorhandene Gärten von Mitgliedern des Artländer Pomologenvereins sowie der als gefährdet geltende Lannemanns Hagen in Quakenbrück eine besondere Rolle. Teilweise wurden Reiser aus diesen Gärten beschafft und auf Hochstämme veredelt, andere Sorten wurden in heimischen Obstbaumschulen gekauft. Die Entwicklung der Bäume wurde in den Folgejahren beobachtet und es wurden Pflegemaßnahmen durchgeführt.

Nummer	Obstsorte	Bezugsquelle	Bemerkungen
1	Weißer Klarapfel	Baumschule Müller	guter Ertrag; Reife Ende Juli
2	Gravensteiner (Falscher Haferapfel)	Baumschule Müller	in manchen Jahren guter Ertrag
3	Roter Boskoop	Baumschule Müller	guter Ertrag
4	Landsberger Renette	Kollenberg Quakenbrück	wenige und kleine Früchte
5	Dülmener Rosenapfel	Baumschule Müller	wenige kleine Früchte
6	Prinzenapfel (Haferapfel)	Wellingshorst Wasserhausen (Reiser)	in manchen Jahren zahlreiche Früchte
7	Grahams Jubiläumsapfel	Baumschule Müller	zahlreiche Früchte
8	Danziger Kantapfel	Baumschule Müller	massenhaft kleine Früchte
9	Jakob Lebel	Baumschule Müller	massenhaft dicke Früchte
10	Krügers Dickstiel	Renzenbrink Quakenbrück (Reiser aus Lannemanns Hagen)	nach starkem Frostspannerbefall 1997 eingegangen
11	Gelber Edelapfel (Zitronenapfel)	Kollenberg Quakenbrück	viele Früchte
12	Schöner aus Nordhausen	Baumschule Müller	Baum 1991 vertrocknet
13	Roter Eiserapfel (Paradiesapfel)	Kessens Bunn (Reiser)	zahlreiche Früchte
14	Gelber Münsterländer (Gelber Borsdorfer)	Kessens Bunn (Reiser)	Mitte September viele Früchte
15	Krautapfel (Spanisch Kraut)	Baumschule Müller	Lokalsorte aus dem Artland
16	Zuccalmaglios Renette	Baumschule Müller	Baum 1999 eingegangen
17	Graue Herbstrenette	Fritzsche Badbergen (Reiser)	Baum 1991 vertrocknet
18	Schöner aus Boskoop	Lohbeck Bersenbrück (Reiser)	einige Früchte

19	Doppelter Prinzenapfel (Doppelter Haferapfel)	Kollenberg brück	Quaken- brück	einige Früchte
20	Biesterfelder Renette	Kollenberg brück	Quaken- brück	Mitte September zahl- reiche Früchte
21	unbekannte Sorte	Lüdeling Groß Mim- melage (Reiser)		kaum Ertrag
22	Osnabrücker Rababben	Meyer (Reiser)	Bersenbrück	sehr viele sehr kleine Früchte
23	Jakob Fischer	Kollenberg brück	Quaken- brück	wenige schmackhafte Früchte



Karte der Obstbaumwiese



Kartierung alter Obstsorten auf Hof Kramer in Lechterke (Juni 1989)



Anlage der Obstbaumwiese im Freilandlaboratorium Wasserhausen (1990)



Die Obstbaumwiese im Jahre 2000

Bersenbrücker Kreisblatt 21. Februar 1991



HYDROCHEMISCHE UNTERSUCHUNG am Feuchtbiotop: Es wurde neu angelegt und ist etwa 1000 Quadratmeter groß. Foto: Wellingshorst

Alte Obstsorten im Artland neu entdeckt und angesiedelt

Naturkunde AG am Artland-Gymnasium besteht zwei Jahre

Quakenbrück. Unter dem Motto „Global denken – lokal handeln“ des Niedersächsischen Kultusministeriums arbeitet die Naturkunde-Arbeitsgemeinschaft am Artland-Gymnasium seit über zwei Jahren. Schwerpunkt bildeten dabei die Themen Hecke, Feuchtbiotop, Feuchtgrünlandsschutz, Obstbaumwiese und alternative Energien. Zahlreiche praktische Arbeiten und naturkundliche Untersuchungen wurden auf einer etwa zwei Hektar großen Privatfläche in Wasserhausen durchgeführt. Hier konnten die Schüler mitverfolgen, wie man auf einer relativ artenarmen landwirtschaftlichen Nutzfläche schon innerhalb weniger Jahre eine

Vielzahl heimischer Wildtiere wieder ansiedeln kann.

Als erstes Teilprojekt stand im Jahre 1988 die Anlage einer etwa 200 m langen und zehn m breiten Feldhecke im Mittelpunkt. Die Schüler lernten zunächst auf Exkursionen heimischen Heckenpflanzen und ihre Bedeutung für den Naturschutz kennen. Als Anschauungsobjekt diente u. a. eine bereits 1983 in Wasserhausen angelegte Feldhecke. Anschließend ging man an die Auswahl der Pflanzen für das neue Projekt und man legte den Standort fest. Hierbeidienten auch historische Quellen als Hilfsmittel. So wurde als Pflanzort ein Bereich festgelegt, in dem nach Auswertung alter Karten vor 100 Jahren bereits eine Hecke gestanden hat. Auch der Name des an die neue Hecke angrenzenden Flurstückes „Hagen“ (Hag altdeutsch: Hecke) weist noch auf dieses ehemalige Hecken-vorkommen hin. Die Pflanzenliste übergab man der Landwirtschaftskammer Weser-Ems, die die offizielle Planung und Bauleitung vornahm und einen maßgeblichen Zuschuß zur Anlage bereitstellte. Nachdem alle Formalitäten erledigt waren, ging es an die praktischen Arbeiten. Überlegungen zur fachgerechten Pflanzung der Gehölze wurden angestellt, ein Wildschutzzäun errichtet und schließlich wurden die Pflanzen teils bei strömendem Regen eingepflanzt. Seither wird die Entwicklung der Hecke verfolgt, die Schüler beteiligten sich an Pflegemaßnahmen und beobachteten Tiere und Pflanzen.

Schlüsse aus dem Landschaftspflegeprogramm des Landkreises beantragt. Nach Erledigung aller Formalitäten und dem Abstecken der Biotopgrenzen im Gelände übernahm ein Unternehmer die Anlage des etwa 1000 Quadratmeter großen Feuchtbiotopes. Anschließend wurde die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt beobachtet und man führte mikroskopische und hydrochemische Untersuchungen durch.

Schließlich folgte 1990 Planung und Anlage einer Obstbaumwiese. Alte Obstsorten im Artland wurden zunächst scharf, um anschließend auf der Grundlage dieser Ergebnisse eine neue Streuobstweisse anzulegen. Etwa 30 alte Sorten, auf Hochstämme veredelt, wurden schließlich ausgewählt. Kriterien für die Auswahl waren Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Qualität der Früchte, Eignung für den Standort, und z. T. auch die Erkenntnis, daß manche Sorten kaum noch zu finden sind und deshalb schon im Interesse der Sortenerhaltung angepflanzt werden sollten. Zur Zeit beschäftigt sich die Naturkunde-AG mit dem Thema „Mikroskopie“. Neben der Durchführung mikroskopischer Untersuchungen soll in diesem Jahre auch die Geschichte der Mikroskopie betrachtet werden. Unter Verwendung einiger historischer Mikroskope und Hilfsmittel aus der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts könnte am Ende eine Ausstellung zum Thema stehen. (rw)



PRAKTISCHE ARBEIT in der Hecke: Nun kann der Baum wachsen.

Rennverein

Quakenbrück. Der Artland-Rennverein lädt am Montag um 19.30 Uhr in der Gaststätte Hagspühl zur Generalversammlung ein. Auf der Tagesordnung stehen Berichte des Vorstandes und die Vorbereitung des Rennfestes 1992. Zu dieser Versammlung sind neben den eingetragenen auch alle ehemaligen Mitglieder und Freunde des Pferdesports eingeladen.

4.2.2 Feldhecke

Im Rahmen des Feldheckenprojektes wurden zunächst Untersuchungen in einer 1983 auf dem Hof Wellinghorst angelegten Feldhecke durchgeführt. Hier lernten die Schüler wichtige heimische Heckenpflanzen sowie die Bedeutung von Hecken bei der Biotopvernetzung kennen. Anschließend entstanden Artenliste und Pläne für eine weitere etwa 200 Meter lange, 8 Meter breite und sechsreihige Feldhecke im Freilandlabor, die dann am 16. und 19. November 1988 gepflanzt wurde. Es wurden auf etwa 1600 Quadratmeter Fläche 400 Meter Wildschutzzaun und 990 Heckenpflanzen gesetzt. Auch hier erfolgte die Pflanzung auf der **Grundlage histori-**

scher Karten auf einer Teilparzelle, die in der Preußischen Landesaufnahme um 1900 als **Wallhecke** gekennzeichnet ist. In diesem Bereich wurde etwas später auch eine Benjeshecke angelegt und es wurden durch Einsetzen von Steckhölzern Kopfweiden gepflanzt, die in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzbund Artland gepflegt werden. Die Sukzession in der Hecke wurde bis heute verfolgt und wichtige Veränderungen wurden dokumentiert. Weiterhin erfolgten verschiedene Artenschutzmaßnahmen wie das Anbringen von Steinkauzröhren oder das Setzen von als Brutplätze für Wildbienen dienenden Weidepfählen.

Artname	Anzahl	Signatur	Zeigerwerte L T F R N
Eingrifflicher Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>)	50	30	7 5 4 8 3
Traubenkirsche (<i>Prunus padus</i>)	80	10b	5 - 8 7 6
Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>)	50	11	4 5 - 7 7
Roter Hartriegel (<i>Cornus sanguinea</i>)	50	9	7 5 - 8 -
Pfaffenhütchen (<i>Euonymus europaeus</i>)	50	26	6 5 5 8 5
Vogelkirsche (<i>Prunus avium</i>)	50	10c	4 5 5 7 5
Salweide (<i>Salix caprea</i>)	100	2c	7 - 6 7 7
Korbweide (<i>Salix viminalis</i>)	50	2g	8 6 8 8 -
Ohrweide (<i>Salix aurita</i>)	50	2b	7 - 8 3 3
Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>)	50	6	4 6 - - -
Gemeiner Schneeball (<i>Viburnum opulus</i>)	100	24	6 5 - 7 6
Hasel (<i>Corylus avellana</i>)	50	7	6 5 - - -
Schlehe (<i>Prunus spinosa</i>)	30	10d	7 5 - - -
Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>)	100	1	5 5 9 6 -
Faulbaum (<i>Frangula alnus</i>)	65	4	6 - 7 2 -
Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)	50/15	12/Sei	7 6 - - -

Liste der in der Feldhecke gepflanzten Gehölze

Pflanzschema										
1. Reihe:	6	6	7	9	9	10b	30	30	2b	10d
2. Reihe:		6	7	7	9	10b	10b	30	26	26 10d
3. Reihe:	1	4	12	12	10c	1	1	4	11	1
4. Reihe:	SEi	4	12	10c	10c	1	4	11	11	1
5. Reihe:	10b	2b	24	24	2c	2g	2g	24	2c	2c
6. Reihe:	2b	2b	24	2c	2c	2g	24	24	2c	10b

Pflanzschema der Feldhecke



Der Wildschutzzaun für die Feldhecke im Freilandlabor wird gesetzt



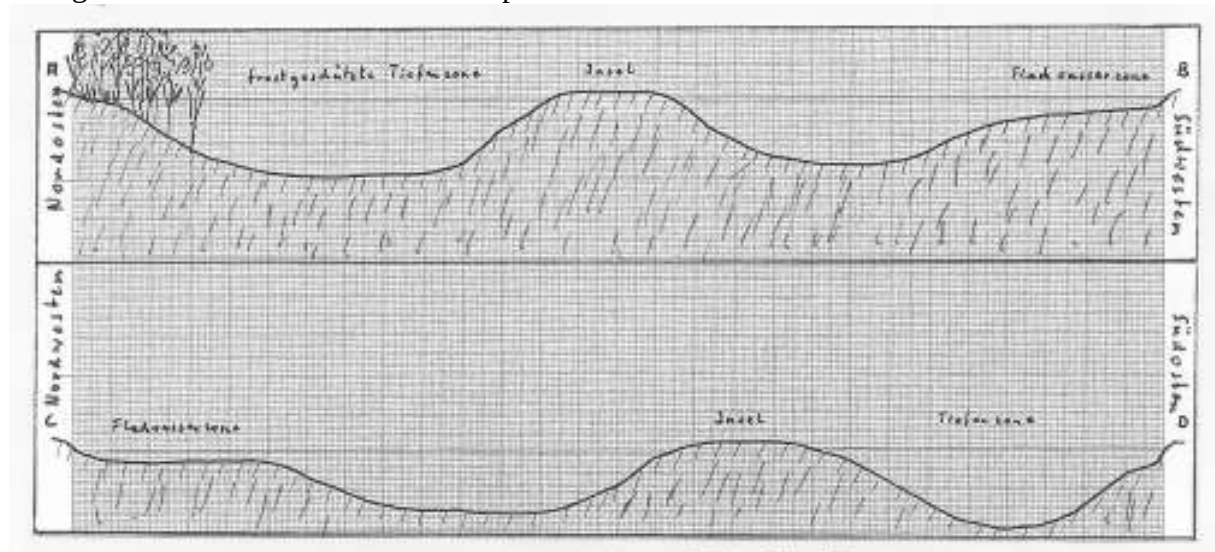
Die etwa dreijährige Feldhecke im September 1991

4.2.3 Feuchtbiotop

Die Planung eines Feuchtbiotops gehörte ebenfalls zu den Projekten aus der Anfangszeit im Freilandlabor. Nachdem die wasserrechtliche Genehmigung 1988 durch den Landkreis Osnabrück erteilt worden war, konnte der Auftrag zum Bau des Teiches an die Firma Berling aus Neuenkirchen erteilt werden. Vom 22. bis 24. Mai 1989 wurden dann die Raupenarbeiten durchgeführt. Als Standort im Freilandlabor wurde eine Fläche gewählt, in der sich bis zur Hasebegradigung ein Hasearm befand. Bei den Bauarbeiten wurden im Untergrund alte Holzpfähle gefunden. In den Folgejahren wurde die Sukzession des Gebietes regelmäßig dokumentiert. Die Untersuchungen wurden besonders in der Naturkunde-Arbeitsgemeinschaft sowie im Rahmen von Facharbeiten durchgeführt. Obwohl im Umfeld des Feuchtbiotops seit etwa 15 Jahren keine Düngung mehr erfolgte, stellten wir im Rahmen unserer Untersuchungen in den letzten Jahren eine starke Eutrophierung fest, deren Ursache erst im Jahre 2002 u.a. im Rahmen einer Facharbeit geklärt werden konnte (RENNER 2002). Niedrige Ammonium- und Nitratwerte sowie eine niedrige elektrische Leitfähigkeit bestätigten zwar den Eindruck eines eher nährstoffarmen Gewässers. Bei den hydrochemischen Untersuchungen wurde aber eine hohe Phosphat-

konzentrationen von bis zu 0,7 mg/l festgestellt, die sich durch die hohe Frequentierung des Feuchtbiotops durch verschiedene Vogelarten, besonders Haustauben und verwilderte Enten, erklären lässt. Da Phosphat einerseits als Minimumnährstoff im Gewässer gilt und der Kot von Vögeln andererseits eine hohe Phosphatkonzentrationen aufweist, ist die Bedeutung des Phosphats als das Pflanzenwachstum steuernder Faktor relativ eindeutig. Zeitweise niedrige Sauerstoffgehalte und pH-Werte die meistens über 7 lagen sind weitere Folgen der Eutrophierung.

Die Rädertierfauna zeigte sich in den Untersuchungen von LAMPE (2002) eher individuen- und artenarm. Es wurden die Arten *Dissotrocha macrostyla*, *Philodina plena*, *Synchaeta pectinata*, *Macrotrachela quadricornifera*, *Synchaeta oblonga*, *Keratella cochlearis*, *Cephalodella sterea*, *Keratella quadrata*, *Lophocharis salpia*, *Rotatoria tardigrada*, *Notholca acuminata*, *Notholca squamula*, *Notholca labis*, *Philodina megalotrocha*, *Cephalodella ventripes*, *Colurella adriatica* und *Keratella hiemalis* nachgewiesen. Als Ursache für die geringe Rädertierdichte wird eine hohe Besiedlungsdichte mit Blattfußkrebse angenommen, die sich von Rädertieren ernähren.



Querprofile des Feuchtbiotops im Freilandlabor mit Insel im Zentrum

Probennummer	1	2	3	4	5	6
Datum	23.09.01	21.10.01	18.11.01	16.12.01	27.01.02	24.02.02
Uhrzeit	13.10	11.50	13.00	13.05	12.55	12.55
Wetterlage	bewölkt	bewölkt	bewölkt	bewölkt	bewölkt	bewölkt
Lufttemperatur	13,0 °C	16,0 °C	8,0 °C	0,2 °C	8,9 °C	4,8 °C
Wassertemperatur	13,7 °C	12,4 °C	7,6 °C	0,5 °C	7,0 °C	5,0 °C
Geruch Intensität Art	schwach erdig	schwach erdig	schwach erdig	schwach erdig	schwach erdig	schwach erdig
Färbung Intensität Farbton	schwach bräunlich	schwach bräunlich	schwach bräunlich	schwach bräunlich	schwach bräunlich	schwach bräunlich
Trübung	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	stark
Sauerstoffgehalt		6,5	2,25	8,0	6,8	9,3
Ph- Wert	7,8	7,8	7,9	8,1	9,0	8,2
Gesamthärte	15	10	5	8	7	10
Ammonium	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrat	1,2	<0,5	<0,5	0,5	0,6	<0,5
Nitrit	0,08	0,03	0,12	0,15	0,10	
Phosphat	0,51	0,5	0,4	0,3	<0,2	0,7
Leitfähigkeit	186	238	235	307	217	171
Schaumbildung	mäßig	kaum	kaum	kaum	kaum	kaum

Ergebnisse hydrochemischer Untersuchungen im Feuchtbiotop (RENNER 2002)



Beginn der Bauarbeiten für das Feuchtbiotop am 22. Mai 1989



Feuchtbiotop im Freilandlabor im Juni 1997



Halberbe Wellinghorst um 1900 mit den historischen Strukturen Wallhecke (seit 1988 Feldhecke), Hasearm (seit 1989 Teil des Feuchtbiotops), Furt und Heuerhaus
4.3 Agenda 21 Projekt: Leben einer Familie im Artland – gestern – heute – morgen

Das geplante Agenda 21 Projekt des Artland-Gymnasiums mit dem Thema **Das Leben einer Familie im Artland – gestern – heute – morgen** geht aus von in der Umweltdiskussion bedeutsamen Publikationen wie „Die Grenzen des Wachstums“ (MEADOWS) oder „Ein Planet wird geplündert (GRUHL), in denen die Zukunftsfähigkeit der derzeitigen Lebensweise in den Industrienationen in Frage gestellt wird. **Geleitet von der Grundidee, am Beispiel einer Familie aus dem Umfeld des Artland-Gymnasiums das Leben vergangener Jahrhunderte auf den historischen Strukturen dieser Familie zu erkunden, dieses mit der heutigen Lebensweise zu vergleichen und aus den über Jahrhunderte bewährten Lebenskonzepten vergangener Generationen, kombiniert mit den heutigen Möglichkeiten moderner Naturwissenschaften**

Konzepte für eine nachhaltige und zukunftsfähige Lebensweise der Familie in der Zukunft zu entwickeln, sollen Schüler unserer Schule im Freilandlabor Wasserhausen mit allen Sinnen Aspekte zukunftsfähiger Lebensweisen einer Familie erarbeiten und erlernen. Hierbei wird die Zusammenarbeit mit unseren zahlreichen Kooperationspartnern fortgeführt und erweitert. Die Konferenz von Rio hat mit der Agenda 21 auch an Schulen die Anforderung gestellt, Umwelt, Wirtschaft und Soziales zusammen zu betrachten. Die folgende Tabelle liefert eine Ideenbörse möglicher Themen, an denen **nachhaltige Entwicklung im Sinne der Agenda 21** am Beispiel des Halberbes Wellinghorst in Wasserhausen erarbeitet werden kann. Weiterhin wird eine Auswahl möglicher Kooperationspartner für das Projekt genannt.

Thema	Aspekte: gestern	Aspekte: heute	Aspekte: morgen	Kooperations- partner
Land- schafts-ent- wicklung	Landschaftsentwicklung des Hofes und der Bauernschaft Wasserhausen in den vergangenen Jahrhunderten und Jahrtausenden; Eschkultur; Marken als Grenzländereien am Beispiel der Quakenbrücker Mersch; Waldweide; Plaggenstich; Brenn- und Bauholzgewinnung; Wallhecken und Gräben als natürliche Zäune	Das Halberbe Wellinghorst auf der Schwelle zum dritten Jahrtausend; Probleme und Perspektiven bäuerlicher Familienbetriebe im Artland; Projekt Startland; Anlage von Feldhecke, Teich und Obstbaumwiese auf der Grundlage historischer Strukturen im Freilandlabor; Feldhecke als Element der Biotopvernetzung, Anlage eines weiteren Teiches	Landschaftsentwicklung eines kleinen Hofes und einer kleinen Bauernschaft vor den Toren Quakenbrücks im dritten Jahrtausend; Anlage einer ökologischen Station auf der Grundlage historischer Strukturen im Freilandlabor; ggf. Flurbereinigung in Wasserhausen; Quakenbrücker Mersch als Ausgleichsfläche der Samtgemeinde Artland (Projekt Quakenbrücker Mersch); Projekt Startland	Kreisheimatbund Bersenbrück, Heimatverein Menslage, Amt für Agrarstruktur Osnabrück, Naturschutzstiftung des Landkreises Osnabrück, Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Samtgemeinde Artland; Museumsdorf Cloppenburg; Niedersächsisches Forstamt Palsterkamp; Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems; Naturschutzbund Artland
Tier- und Pflanzen- welt	Lebensgemeinschaft der Haseaue in der Naturlandschaft (z.B. potentielle natürliche Vegetation), Lebensgemeinschaft in der naturnahen Kulturlandschaft vergangener Jahrhunderte	Veränderung der natürlichen Lebensgemeinschaften in den letzten Jahrzehnten und ihre Ursachen (Rote Listen); die heutige Tier- und Pflanzenwelt (Beobachtungen im Freilandlabor)	Perspektiven der heimischen Tier- und Pflanzenwelt; Wiederansiedlung von Arten, Feuchtwiesen- und Ackerrandstreifenprogramme, LÖWE u.a.; Pflegemaßnahmen im Freilandlabor mit Schülern	Naturschutzbund Artland; Osnabrücker Naturwissenschaftlicher Verein; Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems; Verein zur Revitalisierung der Haseauen; Universitäten und Fachhochschulen
Fließgewässer Kleine Hase	Die Hase als Lebensader des Hofes ; Staken zur Überquerung	Vom naturnahen Fließgewässer zum Kanal: Die Hase in der Kultur-	Revitalisierung der Haseauen; Kleine Hase am Frei-	Verein zur Revitalisierung der Haseauen; Unterhaltungsverband

	der Hase und Furt am Hof Wellinghorst; Schleuse als Bauwerk zur Wasserregulierung (Rieselwiesen) und als „Badeanstalt“ für die Quakenbrücker Bevölkerung	landschaft des 20. Jahrhunderts; Vorfluter, Müllkippe, verarmender Lebensraum; Kanu und Freizeit (ggf. Bootshaus); Gewässeruntersuchungen an der Kleinen Hase (vgl. versch. ARTLAND FRÖSCHE)	landlabor als entwicklungsfähiger Lebensraum; Uferstrandstreifen; natürliche Uferbefestigung; Fischtreppe an der Schleuse usw.	97 Mittlere Hase; Universitäten und Fachhochschulen; Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Landkreis Osnabrück
Landwirtschaft	Landwirtschaft und landwirtschaftlicher Familienbetrieb als weitgehend autarke Grundstruktur in der naturnahen Kulturlandschaft im Artland (historisches Modell im Sinne der Agenda)	Vom landwirtschaftlichen Familienbetrieb zur Agrarindustrie, zur (lebensmittelverarbeitenden) Industrie und zur Dienstleistungsgesellschaft	Wirtschaftliche Perspektiven für die naturnahe Kulturlandschaft Artland (sanfter Tourismus, Direktvermarktung, biologisch-dynamische Landwirtschaft, Biogaserzeugung u.a.)	BioEnergie Hasetal, Landwirte mit unterschiedlicher Wirtschaftsweise; RUZ Osnabrücker Nordland
Siedlungsgeschichte	Vollerbe, Halberbe, Kotten, Heuerhaus und die Auswanderung nach Amerika im 19. Jahrhundert	Familie Wellinghorst in Wasserhausen, Deutschland, USA: alle Träger des Namens Wellinghorst und Wellinghurst lassen sich auf den Ursprungshof zurückführen	Auf den Spuren der Familie unterwegs in aller Welt	Landschaftsverband Osnabrück; Arbeitskreis Familienforschung Osnabrück
Bauen und Wohnen	Lehmhaus und Fachwerkhaus - Behausungen vergangener Jahrhunderte	Massivhäuser – das Durchschnittswohnhaus am Ende des zweiten Jahrtausends	Niedrigenergiehaus und ökologisches Bauen – wohnen im dritten Jahrtausend	RUZ Osnabrücker Nordland
Energie- und Wasserversorgung; Abwasserentsorgung	Herdfeuer, Öllampe, Wind- und Wasserkraft, Brunnenwasser, Jauchegrube	fossile Brennstoffe; Strom „aus der Steckdose“, öffentliche Wasserversorgung, Kläranlage	regenerative Energien; Energie- und Wassersparmöglichkeiten, Regenwassernutzung, Schilfkläranlage, Energie aus Gülle	Wasserbeschaffungsverband Bersenbrück, Samtgemeinde Artland; BioEnergie Hasetal
Nahrungsversorgung; Garten	Leben mit den Jahreszeiten; Sammeln und Verarbeiten von Früchten und Beeren aus der Feldhecke; Anbau alter Kulturpflanzen; Anlage einer Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland (Anlage im Freilandlabor aus dem Jahre 1990), alte Haustierrassen; Fischfang in der Hase, Jagd in Wasserhausen, Bienenhaltung	Lebensmittel aus aller Welt und zu jeder Zeit in Quakenbrücker Supermärkten; Bauerngarten; Naturgarten; Duftpflanzen; Nutzung der ökologischen Station als Bienenhaus und Bienen-schule sowie als Jagdhütte	Rückbesinnung auf regionale Vermarktung und das Leben mit den Jahreszeiten (z.B. Saft- und Weinherstellung aus den in der Obstbaumwiese gewonnenen Früchten), biologischer Land- und Gartenbau im Freilandlabor; Erdkeller, Flechtzaun usw.; alternativ: Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion	RUZ Osnabrücker Nordland; Naturschutzverbände; Universitäten und Fachhochschulen
Medizin	Infektionskrankheiten und Parasiten, Naturheilkunde, Hausmittel, Hygiene	Aspirin, Antibiotika und die moderne Medizin; Transplantations- und Apparatemedizin	Kräuterspirale, Naturheilverfahren und Barfußgang oder Gentechnik in der Medizin	RUZ Osnabrücker Nordland

Karten erzählen Landschaftsgeschichte (2)

M1

Ausschnitt aus der Gaußschen Landes-
aufnahme für das Fürstentum Osnabrück
1834–1850; Blatt 48 Quakenbrück;
Maßstab 1 : 25 000



M3

Ausschnitt aus der Topografischen Karte
1989; Blatt 3313 Quakenbrück;
Maßstab 1 : 25 000



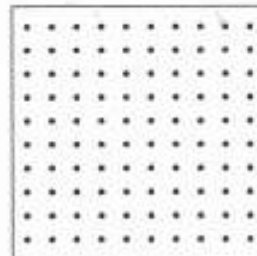
M2

Ausschnitt aus der Preußischen Landes-
aufnahme von 1898; Blatt 3313
Quakenbrück; Maßstab 1 : 25 000



M4

Auswertungsraster für topografische Karten 1 : 25 000. Ein Punkt entspricht einem Hektar.

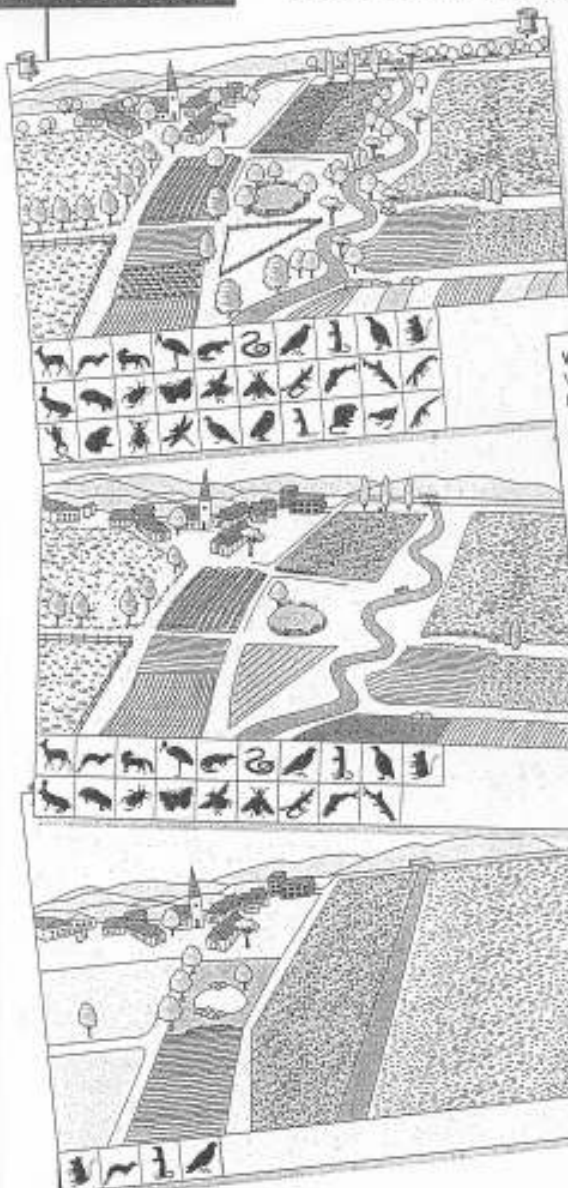


1. Koloriere in M1 bis M3 die Grünlandanteile grün, die Äcker braun, die Wälder gelb, die Gewässer blau und bebaute Flächen einschließlich Gartenland rot (Kartenlegende siehe Schülerband).
2. Kopiere M4 auf eine Folie. Bestimme durch Auflegen dieser Auswertungsfolie die Größe der Gesamtfläche sowie die Größe der Grünlandanteile, Äcker, Wälder, Gewässer und bebauten Flächen.
3. Stelle die Ergebnisse deiner Kartenauswertung grafisch dar.

Blatt 1 von 1

Arbeitsblatt

Die bäuerliche Kulturlandschaft verändert sich



Wasserhausen am Kollerbach 1950

Sieben bäuerliche Familienbetriebe bewirtschaften die Flächen in Wasserhausen. Angebaut werden Hafer, Weizen, Roggen, Gerste, Kartoffeln, Zuckerrüben und Pumpernickel. Kleinfeldige Flurstücke, viele Hecken und Bäume, krautreiche Wegränder, Ackerwildkräuter zwischen den Kulturpflanzen und ein naturnaher Bach mit erdbeerreicher Struktur prägen das Landschaftsbild. Jeder Betrieb hat Kühe, Schweine, Pferde und Hühner, die im Winterhalbjahr im Stall und im Sommerhalbjahr auf den Weiden gehalten werden.

Wasserhausen am Kollerbach 1980

Voss zu Wasserhausen baute vor 12 Jahren fast alle Stallgebäude zu Ferienwohnungen um und bietet seither mit Erfolg „Urlaub auf dem Bauernhof“ an. Drei Familien bewirtschaften noch ihre Höfe. Sie haben die Flächen der anderen Landwirte gepachtet. Angebaut werden Roggen, Weizen, Kartoffeln und Mais. Die Flurstücke wurden teilweise zusammengelegt und die zwischen ihnen stehenden Hecken und Feldgehölze beseitigt. Der früher kleinräumige Wechsel von Anhöhen und Senken auf den Feldern wurde eingeebnet. Die Wegränder sind weitgehend in die Äcker einbezogen und das Wachstum von Ackerwildkräutern wird durch Pflanzengifte verhindert. Der Kollerbach ist durch Düngereintrag und Einkleitungen einer Schlachters stark verschmutzt. Bauer Pfeifer hat einen Boxenlaufstall für 40 Kühe gebaut, während Frau Wille in einem Maststall 1200 Schweine mästet. Die Feldarbeit wird mit Schleppern erledigt. Lediglich die Kühe sind im Sommerhalbjahr am Tage noch auf der Weide.

Burgdorf OT Wasserhausen 2000

Voss zu Wasserhausen hat in den letzten Jahren nur noch wenige Gäste in seinen Ferienwohnungen. Nur Bauer Pfeifer bewirtschaftet noch seinen Hof. Er hat zusätzliche Flächen gepachtet und baut Mais und Kartoffeln an. Seinen Boxenlaufstall hat er auf 80 Kühe erweitert. Sie bleiben das ganze Jahr im Stall. Der Schweinemaststall von Frau Wille wurde zu einem Putenmaststall umgebaut und an einen Tierarzt verpachtet. Die meisten Ackerflächen des Dorfes hat ein Lohnunternehmer gepachtet. Er baut hier Mais sowie den derzeit von der EG subventionierten Raps an. Im Bereich der sehr großflächigen landwirtschaftlichen Nutzflächen gibt es kaum noch Gehölze und Wildkräuter. Lediglich Pfeifer nimmt mit einem Flurstück am ebenfalls subventionierten Grünbrachprogramm teil. Der Kollerbach wurde kanalisiert, ist aber nach einer Kläranlagenvergrößerung bei der Schlechterkeit deutlich sauberer geworden. Südlich des Dorfes hat die Gemeinde als Ausgleichsfläche für ein Baugebiet ein Feuchtbiotop angelegt.

- Fasse die Veränderungen Wasserhausens in den letzten 50 Jahren bezüglich folgender Punkte zusammen: 1. Ackerbau; 2. Viehzucht; 3. Landschaftsbild.
- Beschreibe die Veränderungen in der Zusammensetzung der Wildtiere in Wasserhausen. Nenne für ausgewählte Arten mögliche Ursachen.
- Weshalb kommen in jüngerer Zeit bei Voss zu Wasserhausen kaum noch Urlaubsgäste? Stelle mögliche Gründe zusammen.

4.4 Standortvorteile des Freilandlabors Wasserhausen

Die besondere Eignung des Freilandlaboratoriums Wasserhausen als Ort zur Durchführung und Demonstration nachhaltiger ökologischer Maßnahmen und Lebensweisen auf der Grundlage historischer Strukturen und in einem 650-jährigen historischen Kontext ergibt sich aus folgenden Rahmenbedingungen:

* Die Geschichte des 700 Jahre alten Hofes Wellinghorst und der Bauernschaft Wasserhausen sind durch langjährige regionalgeschichtliche Studien detailliert aufgearbeitet (WELLINGHORST 1990, WELLINGHORST 1990a, WELLINGHORST 1993). Alle Träger des Namens „Wellinghorst“ die jemals auf der Erde lebten oder heute noch leben sind auf diesen Hof zurückzuführen und fast ohne Ausnahme bekannt (WELLINGHORST 1996). Auch zu Namensträgern in den USA bestehen Kontakte. Für die Aufarbeitung des Themenkomplexes „Heimat“ im Sinne der Förderung regionaler Kultur als auch des Themas „Entwicklung und nachhaltige Sicherung einer naturnahen Kulturlandschaft“ wäre dies ein idealer Standort.

* Das Freilandlaboratorium liegt an der Kleinen Hase im Bereich einer ehemaligen Furt, im Bereich einer heute noch funktionsfähigen Schleuse die bei alteingesessenen Quakenbrückern als „Wellinghorsts Schleuse“ bekannt ist und es grenzt direkt an die Quakenbrücker Mersch (vgl. Foto im ARTLAND FROSCH 5/6 Seite 1 und Abbildung im ARTLAND FROSCH 4 Seite 7). Die Langzeitprojekte „Revitalisierung der Haseaue“ und „Quakenbrücker Mersch“ lassen sich hier in idealer Weise betreiben. Eine umfangreiche Datensammlung über die aktuelle Entwicklung des Gebietes wurde in den vergangenen 14 Jahren erarbeitet.

* Die auf Grundlage historischer Karten in den Jahren 1988 bis 1990 im Freilandlabor

rekonstruierten Lebensräume „Feldhecke“, „Teich“ und „Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland“ wurden mit den Schülern des Artland-Gymnasiums geplant und angelegt und seit ihrer Entstehung regelmäßig untersucht. (vgl. auch ARTLAND FROSCH 1 Seiten 9-11 und ARTLAND FROSCH 2 Seiten 27-29). Eine Fortführung und Intensivierung der Studien wird angestrebt. Die Anlage einer ökologischen Station, die u.a. im Rahmen des neuen Projektes der Demonstration zukunftsfähiger Lebensweisen einer Familie dient, ist möglich. Sie könnte ebenfalls auf historischen Strukturen in einem Bereich entstehen, in dem bis etwa 1900 ein bewohntes Heuerhaus stand.

* Über die Hase am Freilandlabor liegen detaillierte hydrobiologische, hydrochemische und faunistisch-ökologische Daten vor (WELLINGHORST 1979, WELLINGHORST 1980)

* Die Anlage eines Naturgartens im Bereich des Gartens von 1790 ist möglich und die langfristige Entwicklung sichergestellt. Die Durchführung weiterer praktischer und experimenteller Arbeiten im Freiland und Labor ist möglich.

* Verschiedene Aspekte des Freilandlabors Wasserhausen und seines direkten Umfeldes wurden in den Schulbuchreihen Netzwerk Biologie und Erlebnis Biologie sowie im zugehörigen Werkservice aufgearbeitet, so dass auch überregionale Kooperationen bestehen.

* Der Fachobmann für Biologie am Artland-Gymnasium ist Eigentümer der Flächen des Freilandlabors. Er ist bereit, die Leitung und Betreuung der ökologischen Station langfristig zu übernehmen und, wie bereits in den vergangenen 14 Jahren, den kostenlosen Zugang für Schüler des Artland-Gymnasiums zu Zwecken der Umweltbildung zu gewährleisten.

1000 n. Chr.

2000 n. Chr.

3000 n. Chr.

AGQ

Quakenbrück

Artland

USA

Halberbe
Wellinghorst

5. Literatur

- ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK (1992): Umwelterziehung am Artland-Gymnasium in den Jahren 1988 - 1992 – Artland Frosch Heft 1. – Artland-Gymnasium Quakenbrück
- ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK (1993): Projekttag 1993 „Natur und Umwelt“ am Artland-Gymnasium – Artland Frosch Heft 2. – Artland-Gymnasium Quakenbrück
- ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK (1995): Landschaftsgeschichte und Pollenanalyse – Artland Frosch Heft 4. – Artland-Gymnasium Quakenbrück
- ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK (1997): Die Haseaue zwischen Badbergen und Menslage – Artland Frosch Heft 5/6. – Artland-Gymnasium Quakenbrück
- ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK (1999): Umwelterziehung durch Freilandarbeit – Artland Frosch Heft 7/8. – Artland-Gymnasium Quakenbrück
- ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK (2000): Schulprogramm – Artland-Gymnasium Quakenbrück
- ARTLAND-GYMNASIUM QUAKENBRÜCK (2001): Untersuchungen im Schulgelände – Artland Frosch Heft 9/10. – Artland-Gymnasium Quakenbrück
- ASSMANN, T., KRATOCHWIL, A. (1995): Biozönotische Untersuchungen in Hudelandschaften Nordwestdeutschlands – Grundlagen und erste Ergebnisse. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 20/21, S. 275-337
- ASSMANN, T. (1998): Bedeutung der Kontinuität von Lebensräumen für den Naturschutz – Untersuchungen an waldbewohnenden Laufkäfern (Coleoptera, Carabidae) mit Beispielen für methodische Ergänzungen zur Langzeitforschung. – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch., H. 58, S. 191-214, Bonn Bad-Godesberg
- FRESE, U. (1999): Die Libellenfauna des NSG „Hahnenmoor“ in den Landkreisen Emsland und Osnabrück am Beispiel einer Wiedervernässungsfläche. – Diplomarbeit an der Fachhochschule Osnabrück
- GROSS-THE DIECK, H. (1994): Standorts- und Vegetationskundliche Untersuchungen für einen Waldlehrpfad in Grafeld. – Diplomarbeit an der Fachhochschule Osnabrück
- GRUHL, H. (1978): Ein Planet wird geplündert. – Fischer Taschenbuch Verlag
- HAFFERKAMP, U. (2001): Ehemalige Börsteler erinnern sich. – Menslager Hefte Heft 15, S. 32-42
- JAENICKE, J., PAUL, A. (2000): Netzwerk Biologie 2 - Gesamtband . – Schroedel Verlag Hannover
- JAENICKE, J., JUNGBAUER, W., KONOPKA, H.P. (2002): Netzwerk Biologie 2 - Lehrerband . – Schroedel Verlag Hannover
- LAMPE, C. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Rädertieren aus drei Stillgewässern. – Facharbeit am Artland-Gymnasium Quakenbrück
- LERNSTANDORT GRAFELDER MOOR und STIFT BÖRSTEL (Hrsg.): Leihordner A und B
- LERNSTANDORT GRAFELDER MOOR und STIFT BÖRSTEL (Hrsg.): Leihordner C – Börstel
- MAEDOWS, D. (1972): Die Grenzen des Wachstums. – Deutsche Verlags Anstalt Stuttgart
- NIEDERSÄCHSISCHES FORSTAMT LINGEN (Hrsg.): Lernort Maiburg. – Mskr. n. publ.
- NIEDERSÄCHSISCHES FORSTAMT LINGEN (Hrsg.): Forstbetriebswerk für den Staatsforst Bersenbrück
- RENNER, S. (2002): Physikalisch-chemische Untersuchungen an drei Teichen – ein Vergleich. – Facharbeit am Artland-Gymnasium Quakenbrück
- SCHREIBER, M., WELLINGHORST, R. (1991): Lebensraum Artland – Plädoyer für den Erhalt einer naturnahen Kulturlandschaft. – Naturschutzverband Osnabrück
- SCHULDt, N. (1998): Außerschulisches Lernen am Beispiel des Lernstandortes Grafelder Moor und Stift Börstel unter besonderer Berücksichtigung des Lebens der Nonne. – Hausarbeit im Rahmen der

Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen – Universität Osnabrück

STEINER, H. (2002) : Landschaftsgeschichte von Quakenbrück und Umgebung in den letzten 200 Jahren. - Facharbeit am Artland-Gymnasium Quakenbrück
STIFT BÖRSTEL: Standortkartierung
Stiftsforst Börstel

TRAUTNER, J., ASSMANN, T. (1998): Bioindikation durch Laufkäfer – Beispiele und Möglichkeiten. – Laufener Seminarbeitr. 8/98, S. 169-182, Laufen / Salzach

WELLINGHORST, R. (1979): Untersuchungen zur Biologie der Odonatenfauna im Altkreis Bersenbrück. – Staatsexamensarbeit für das Lehramt an Gymnasien an der Tierärztlichen Hochschule Hannover

WELLINGHORST, R. (1980): Die Libellenfauna des Altkreises Bersenbrück. – Osnabrücker naturwiss. Mitt. 7, S. 79 - 104

WELLINGHORST, R. (1990): Bauernschaft Wasserhausen. – Kirchspiel Menslage – Beiträge zur Geschichte S. 445-468

WELLINGHORST, R. (1990a): "500 Jahre Wasserhausen". – Osnabrücker Land 1990, S. 18-32

WELLINGHORST, R. (1992): Alte Obstbaumwiesen – Krügers Dickstiel und Co. als Thema im Projektunterricht. – Beispiele 10. Jahrgang, H. 3, S. 25 - 27

WELLINGHORST, R. (1993): Wendelinchorst – Chronik des Hofes Wellinghorst in Wasserhausen im Kirchspiel Menslage; Mskr. n. publ. 175 Seiten – Groß Mimmelage

WELLINGHORST, R. (1994): Landschaft hat Geschichte. – Unterricht Biologie Heft 195, S. 34 –41

WELLINGHORST, R. (1994): Von der Eiszeit bis zum Jahr 2000. – Unterricht Biologie 195, Beihefter

WELLINGHORST, R. (1995): Pollenanalyse – Materialordner des Lernstandortes Grafelder Moor und Stift Börstel

WELLINGHORST, R. (1996): Wellinghorst – Eine Familiengeschichte – Wasserhausen, Artland, USA; Mskr. n. publ. 131 Seiten – Groß Mimmelage

WELLINGHORST, R. (Hrsg., 1999): Freilandpraktikum 1999 des Leistungskurses Biologie am Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel. – Artland-Gymnasium Quakenbrück

WELLINGHORST, R. (2000): Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel. – Osnabrücker Land 2001, S. 279-296 – Heimatbund Osnabrücker Land

WELLINGHORST, R. (Hrsg., 2001): Freilandpraktikum 2001 des Leistungskurses Biologie am Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel. – Artland-Gymnasium Quakenbrück

WELLINGHORST, R. (Hrsg., 2002): Freilandpraktikum 2002 des Leistungskurses Biologie am Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel. – Artland-Gymnasium Quakenbrück

WELLINGHORST, R. (2002): Lernen an Stationen – Materialordner des Lernstandortes Grafelder Moor und Stift Börstel

WOBBE, E.: Kleiner Führer für den Lehrpfad Hahlener Moor

ZOBEL, E. (1999): Makroskopische Wirbellose in der Kleinen Hase am Artland-Gymnasium Quakenbrück und im Börsteler Mühlenbach. – Facharbeit am Artland-Gymnasium Quakenbrück



Quakenbrück mit Halberbe Wellinghorst in einer Karte von 1759 (Stadtmuseum Quakenbrück)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Der Lernstandort Börstel-Grafeld als externer Kooperationspartner	5
2.1	Geschichte des Lernstandortes	5
2.2	Aktuelle Angebote des Lernstandortes	9
2.3	Organisation und Kontaktadressen	15
3	Lernorte, Themen und Ergebnisse der Freilandarbeit im Freilandpraktikum Börstel	16
4	Neue Formen externer Kooperation im Freilandlabor Wasserhausen	58
4.1	Einleitung	58
4.2	Freilandlabor Wasserhausen 1988 bis 2002	62
4.2.1	Obstbaumwiese mit alten Sorten aus dem Artland	62
4.2.2	Feldhecke	66
4.2.3	Feuchtbiotop	68
4.3	Agenda 21 Projekt: Leben einer Familie – gestern – heute – morgen	71
4.4	Standortvorteile des Freilandlabors Wasserhausen	75
5	Literatur	76

Herausgeber: **Artland-Gymnasium, Fachgruppe Biologie, 49610 Quakenbrück** – Fachlehrer für Biologie: AdL Ludger Brokamp, OStR Albrecht Düntsch, OStR Paul Gärtner, StR Jens Bartig, OStR Rolf Wellinghorst, Tel. 05431 18090

Textzusammenstellung, Layout und Fotos: Rolf Wellinghorst

Titelblattgestaltung unter Verwendung einer Abbildung aus ABIGRAMM. – Abizeitung des Abiturjahrgangs 1992 am Artland-Gymnasium

Erstellung und Druck dieses Heftes wurde gefördert im Rahmen **des BLK Programms 21** sowie vom **Verein der Förderer des Artland-Gymnasiums**. Hierfür sei herzlich gedankt.

Hinweis: Viele Ideen und Erfahrungen aus der ökologischen Freilandarbeit am Artland-Gymnasium wurden übernommen in die Schulbuchreihe „**Netzwerk Biologie**“ sowie in den „**Werksservice Biologie**“ des Schroedel Verlags Hannover. Wir bitten um Beachtung der Anzeige auf der Rückseite.