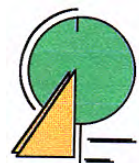
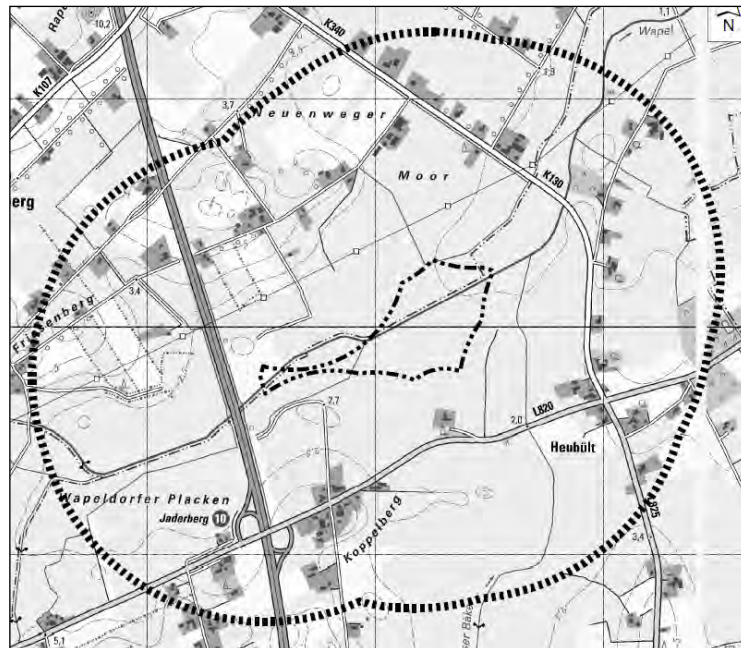




**Fachbeitrag Fledermäuse
zum potenziellen Windparkstandort
"Varel-Süd"
Stadt Varel**

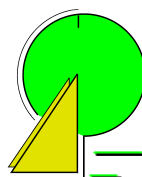


Fachbeitrag Fledermäuse zum potenziellen Windparkstandort "Varel-Süd" Stadt Varel

Auftraggeber: Innovent Planungs-GmbH & Co.-KG
Oldenburger Str. 49
26316 Varel

Planverfasser:

Diekmann &
Mosebach



**Regionalplanung
Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement**

*Oldenburger Straße 86 - 26180 Rastede
Telefon (0 44 02) 9116-30
Telefax (0 44 02) 9116-40
www.diekmann-mosebach.de
mail: info@diekmann-mosebach.de*

Projektbearbeitung

Lothar Bach
Freilandforschung, zool. Gutachten
Hamfhofsweg 125 b
28357 Bremen
Tel/Fax: 0421-2768953
Email: lotharbach@aol.com

Bearbeiter:

M.Sc. Kerstin Frey, Bremen
Dipl.-Biol. Petra Bach, Bremen

Felderfassung:

Mitte April – Mitte Oktober 2013

Bericht:

November 2013

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	3
1.1 Zielsetzung der Untersuchung	3
2. Grundsätzliches zum Konfliktfeld Fledermäuse und Windkraftnutzung	4
3. Untersuchungsgebiet und Methode	9
3.1 Untersuchungsgebiet	9
3.2 Methode	9
3.2.1 Erfassungsmethode	9
3.2.2. Bewertungsverfahren	12
4. Ergebnisse	14
4.1 Übersicht	14
4.2 Beobachtungshäufigkeiten und Raumnutzung	15
4.3 Ergebnisse Horchkisten	17
4.4 Ergebnisse des automatischen Monitorings	25
5. Bewertung der Befunde	27
5.1 Bewertung des Artenspektrums	27
5.2 Bewertung nach dem Gefährdungspotenzial	27
5.3 Bewertung der Horchkistenbefunde	27
5.4 Funktionsräume von hoher, mittlerer und geringer Bedeutung	29
6. Konfliktanalyse	32
6.1 Darstellung der Konfliktbereiche sowie Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen	32
6.2 Kompensationsmaßnahmen	33
7. Zusammenfassung	35
8. Literatur	36

Anhang

Anhang 1	Grunddaten der Detektorbegehungen
Anhang 2	Grunddaten der Horchkistenerfassung

Planverzeichnis:

Plan-Nr.:

- 1** **Ergebnisse und Bewertung Frühjahr 2013**
- 2** **Ergebnisse und Bewertung Sommer 2013**
- 3** **Ergebnisse und Bewertung Spätsommer/ Herbst 2013**
- 4** **Wege und Horchkisten- bzw. AnaBat-Standorte**
- 5** **Bewertung und Konflikte Frühjahr 2013**
- 6** **Bewertung und Konflikte Sommer 2013**
- 7** **Bewertung und Konflikte Spätsommer/ Herbst 2013**

1. EINLEITUNG

Trotz des rechtlichen Schutzes von Fledermäusen seit dem Jahr 1936 erlitten Fledermäuse nach 1950 auch in Deutschland zum Teil drastische Bestandsrückgänge (KULZER et al. 1987; ROER 1977). Als Ursache sind vorwiegend komplex zusammenwirkende, anthropogen verursachte Faktoren zu nennen. Hierzu gehören u. a. Quartierverlust durch Dachsanierung oder Störung von Winterquartieren, schleichende Vergiftung durch Biozide und deren Abbauprodukte in der Nahrung, vor allem aber Verlust von Lebensräumen sowie Nahrungsverlust als Folge der Uniformierung der Landschaft. Dies führte dazu, dass Fledermäuse zu der Tiergruppe mit dem höchsten Anteil gefährdeter Arten der heimischen Fauna zählen (KAULE 1986) und, wenngleich für einige Arten in der vergangenen Zeit eine gewisse Stabilisierung und Erholung der Bestände beobachtet wurde, die meisten heimischen Fledermausarten in die Rote Liste Niedersachsens bzw. fast alle in die Rote Liste Deutschlands aufgenommen werden mussten (NLWKN in Vorb., MEINIG et al. 2009). Aus diesem Grunde hat die Bundesrepublik Deutschland im Laufe der vergangenen Jahren eine Reihe von internationalen Konventionen zum Schutze der Fledermäuse ratifiziert, u.a. 1991 das "Abkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa" (Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1993, Teil II: 1106-1112) und räumt dem Fledermausschutz auch hohen politischen Stellenwert ein. Schon aus diesen nur kurz skizzierten Fakten zur Situation der Fledermausbestände und der Verpflichtungen zu deren Schutz lässt sich die Forderung ableiten, Fledermäuse bei Eingriffsvorhaben, die erhebliche Beeinträchtigungen dieser Tiergruppe erwarten lassen, grundsätzlich zu berücksichtigen.

Die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Fledermäusen im Rahmen von Eingriffsplanungen lässt sich aus den gesetzlichen Grundlagen ableiten. Darüber hinaus sind viele Fledermausarten geeignet, Funktionsbeziehungen zwischen verschiedenen Landschaftselementen aufzuzeigen. Auf diese Weise sollen sich Erkenntnisse in die Planung einbringen lassen, die nicht oder nur unzureichend über eine alleinige Betrachtung von Biotoptypen berücksichtigt werden (BRINKMANN 1998).

Zu den abwägungsrelevanten Belangen für die Begründung des jeweiligen Planungsvorhabens gehören u. a. alle besonders geschützten, streng geschützten (gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie) oder vom Aussterben bedrohten Tierarten, da die Artenschutzbestimmungen nach § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in der Eingriffsregelung zu berücksichtigen sind. Zu überplanende Bereiche sind demnach in jedem Fall auf das Vorkommen solcher Arten hin zu untersuchen und in Hinblick auf ihre Bedeutung einzuschätzen. Von Belang sind allerdings nicht nur die durch die Artenschutzbestimmungen geschützten Tiere, sondern vielmehr alle Tierartenvorkommen, deren Kenntnis die Planungsentscheidung beeinflusst.

1.1 ZIELSETZUNG DER UNTERSUCHUNG

Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung ist die Erfassung und Bewertung der Fledermausvorkommen im Rahmen der Eingriffsbewertung in den potenziellen Windparkflächen "Varel-Süd", Stadt Varel. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Erfassung des für Windkraftplanungen relevanten Artenspektrums und der Suche nach Jagdgebieten und Flugrouten in einem Untersuchungsraum mit einem Radius von ca. 1.000 m um die Potenzialfläche. Die Suche nach Fledermausquartieren wurde durchgeführt, hatte aber nachrangige Bedeutung.

Die erfassten Daten werden dargestellt, bewertet und es wird eine Konfliktdanalyse durchgeführt.

2. GRUNDSÄTZLICHES ZUM KONFLIKTFELD FLEDERMÄUSE UND WINDKRAFTNUTZUNG

Der mögliche Einfluss von Windenergieanlagen auf die Vogelwelt wird seit vielen Jahren bei Errichtung und Betrieb berücksichtigt und mehr oder minder intensiv untersucht (BACH et al. 1999). In den letzten Jahren wird erhöhte Aufmerksamkeit auf die Belange des Fledermausschutzes gelegt (VERBOOM & LIMPENS 2001, BACH & RAHMEL 2004, RAHMEL et al. 2004, RODRIGUES et al. 2008). Dies zeigt auch eine verstärkte Berücksichtigung der Belange von Fledermäuse in der EU (RODRIGUES et al. 2008). Nachfolgend wird ein Überblick über reale und potenziell zu erwartende Gefährdungen und Beeinträchtigungen gegeben (vgl. DÜRR & BACH 2004, BACH & RAHMEL 2004, ARNETT et al. 2008, RYDELL et al. 2010).

Direkter Verlust von Quartieren und Teillebensräumen

Die Errichtung von Windenergieanlagen kann den direkten Verlust von Quartieren, z. B. durch Entfernen von Bäumen etc., durch den Bau der Anlagen selbst oder den Bau der notwendigen Infrastruktur u. a. durch Rodungen von Waldstücken, Feldgehölzen oder Hecken nach sich ziehen. So kann der Ausbau der Zufahrtswege von Graswegen zu geschotterten Wegen eine Reduzierung der Insektenfauna zur Folge haben, was auch zu einer Verringerung der Fledermausaktivität führen kann. Auch sind dadurch Teile von Jagdgebieten oder Flugstraßen potenziell betroffen.

Indirekter Verlust von Quartieren; Verlust von Teillebensräumen

Da Windenergieanlagen bislang in Norddeutschland in der Regel in offenen, waldlosen oder -armen Landschaftsbereichen geplant werden, ist die direkte Zerstörung von Baumquartieren nicht wahrscheinlich. Durch Windenergieanlagen sind vor allem Arten betroffen, die vorwiegend im offenen Luftraum jagen. Dies sind vor allem Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Rauhaut- und Zwergfledermaus (*Pipistrellus nathusii*, *P. pipistrellus*), Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) und Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) (BRINKMANN et al. 2011a).

Auch ohne die Quartieraufgabe kann der Verlust von Teillebensräumen durch den Bau der Anlage oder deren notwendiger Infrastruktur situationsabhängig ebenso schwerwiegend sein und sollte vermieden werden.

Verlust des Jagdgebietes

Wurde bei kleinen Windenergieanlagen der ersten Generation noch von einer Scheuchwirkung ausgegangen, lässt sich bei der zunehmenden Höhe moderner Windenergieanlagen ein Jagdgebietsverlust bei Breitflügelfledermäusen nicht mehr beobachten (BACH 2002). Sowohl die nennenswerte Anzahl der Totfunde dieser Art als auch die der Abendseglerarten und Zweifarbfledermaus schließen einen bedeutenden Jagdgebietsverlust durch Meidung mittlerweile aus (NIERMANN et al. 2011).

Barriereeffekt: Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren

Es ist ebenfalls damit zu rechnen, dass Fledermäuse Flugstraßen bzw. Flugkorridore innerhalb von Windparks verlagern oder aufgeben, was im Extremfall zur Aufgabe von Quartieren führen könnte. In einer im Landkreis Cuxhaven durchgeführten Untersuchung konnte festgestellt werden, dass die Breitflügelfledermaus ihre Jagdaktivität innerhalb des Windparks mit kleinen WEA (Nabenhöhe 30m) stark reduzierte. Die durch den Windpark führende Flugstraße wurde jedoch auch weiterhin genutzt. Auch Zwergfledermäuse nutzten ihre Flugstraße weiterhin (BACH 2002).

Für die wahrscheinlich am stärksten betroffenen hochfliegenden Arten Großer Abendsegler und Kleinabendsegler liegen keine systematisch erhobenen Daten vor. In einer Untersuchung im Landkreis Stade (BACH, SCHIKORE mündl.) konnte allerdings beobachtet werden, dass Abendsegler die bestehenden WEA umflogen. Dabei hielten sie einen Abstand von mehr als 100 m ein. Mit negativen Auswirkungen durch WEA ist für beide Abendseglerarten zu rechnen, wobei im Einzelfall zu klären ist, ob solche Ausweichmanöver z.B. beim Abendsegler als erhebliche Beeinträchtigung einzustufen sind.

Kollisionen von Fledermäusen mit Rotoren

Die Rotoren der modernen WEA, besonders der leistungsstärkeren Großanlagen, drehen sich langsamer als die Rotoren der vorhergehenden Anlagengeneration. Einerseits sollten Fledermäuse diesem Hindernis leicht ausweichen können, andererseits erreichen die Flügelspitzen auch bei langsam drehenden Rotoren Geschwindigkeiten von über 200 km/h. Weder diese hohe Geschwindigkeit noch die Dimension der Rotoren können Fledermäuse mit Hilfe ihrer Ultraschall-Echoortung erfassen. LONG et al. (2009) konnten in einer Studie an Kleinwindkraftanlagen zeigen, dass eine höhere Zahl an Rotorblättern eine bessere Wahrnehmbarkeit durch Fledermäuse zur Folge hat. Die Autoren sind der Meinung, dass zudem breitere Rotorblätter diese Wahrnehmbarkeit fördern würden.

Fledermausschlag an WEA ist ein weltweit bekanntes Phänomen, das unter tierökologischen und rechtlichen Gesichtspunkten von Fachleuten diskutiert wird. Insgesamt ist Fledermausschlag in Europa bislang bei 27 Arten, in Deutschland bei 17 Arten festgestellt worden.

Der herbstlichen Zugzeit scheint für das Kollisionsrisiko von Fledermäusen mit Rotoren eine besondere Bedeutung zuzukommen, da Fledermausschlag bislang vorwiegend während dieser Phase des Jahres stattzufinden scheint (JOHNSON et al. 2000, 2003, TRAPP et al. 2002, DÜRR & BACH 2004, RYDELL et al. 2010). In dieser Zeit passieren ziehende Tiere Gebiete, die sie weniger gut kennen als ihre sommerlichen Jagdlebensräume. Hierfür würden auch die Ergebnisse von BLOHM & HEISE (2009) sprechen, die in drei Gebieten in Brandenburg keinen negativen Einfluss auf die lokalen Quartierbestände des Großen Abendseglers feststellen konnten. Hierbei muss allerdings betont werden, dass die Quartiere im Radius von 10 km umgeben von Windparks waren, die Hauptjagdgebiete und Flugwege aber nicht von den Windparkflächen tangiert wurden (BLOHM & HEISE 2009). Zudem durchfliegt eine sehr viel größere Anzahl von Tieren Zuggebiete oder -korridore, als dort während der Sommermonate Mai bis Juli auftreten. Möglicherweise wird in „Rastgebieten“ oder sogar während des Zuges bei einem entsprechenden Nahrungsangebot auch verstärkt gejagt. Zufallsfunde aus Australien (HALL & RICHARDS 1972), Spanien (ALCALDE 2003) und Fledermausfunde während systematischer Vogelschlaguntersuchungen in Schweden (AHLÉN 2002), Deutschland (DÜRR 2001, TRAPP et al. 2002, SEICHE et al. 2007, NIERMANN et al. 2011), Österreich (TRAXLER et al. 2004) und den USA (JOHNSON et al. 2000, 2003, KEELEY 2001, OSBORNE et al. 1996, ARNETT et al. 2008) zeigen, dass im Vergleich zu den übrigen Jahreszeiten während der Zugzeiten im August/September eine deutlich erhöhte Anzahl von Fledermaus-Schlagopfern festzustellen ist. Die meisten bekannten Totfunde stammen von ziehenden Arten aus der spätsommerlichen bzw. herbstlichen Zugzeit. Es sind aber auch Arten betroffen, die nicht als typische „ziehende Fledermausarten“ eingestuft werden, wie beispielsweise die Zwergfledermaus (vgl. DÜRR & BACH 2004, BEHR & V. HELVERSEN 2005 & 2006, BRINKMANN et al. 2006, DÜRR 2007, RYDELL et al. 2010). Auch sprechen relativ frühe Funde und ein in einigen Gebieten hoher Prozentsatz an Jungtieren des Abendseglers dafür, dass ebenso lokale Populationen beeinträchtigt werden.

Kollisionen können zudem verstärkt in der Periode direkt nach dem Bau und der Inbetriebnahme von Anlagen auftreten. Hiervon wären besonders Jungtiere, denen es noch an Flugerfahrung bzw. Kenntnis der lokalen Gegebenheiten und Gefahren mangelt, betroffen. Die Wahrscheinlichkeit für Kollisionen von Jungtieren mit WEA ist abhängig von der Jahreszeit und müsste in der Periode Ende Juni/Juli besonders hoch sein. Diese Hypothese ist aber nicht gesichert, da Jungtiere i.d.R. nicht überproportional verunfallen.

Bei hoch fliegenden Fledermausarten wird in den letzten Jahren verstärkt Fledermausschlag durch Rotoren festgestellt. Hierbei werden die Tiere sowohl direkt von den Rotoren getroffen (eigene Beob., AHLÉN 2002), als auch durch Luftturbulenzen an den Rotoren verletzt (TRAPP et al. 2002, BAERWALD et al. 2008). HORN et al. (2008) konnten zeigen, dass die meisten Fledermäuse weniger beim schnellen

direkten Durchflug als vielmehr bei Jagdflügen im Bereich der Rotoren verunfallen. HORN et al. (2008) konnten jagende Tiere bei Windgeschwindigkeiten von 8,6 m/s nachweisen. Auch AHLÉN et al. (2009) und ADOMEIT et al. (2011) konnten zeigen, dass Fledermäuse um die Rotoren jagen.

Insgesamt übertrifft die Zahl der an WEA geschlagenen Fledermäuse i. d. R. deutlich die der Vögel (JOHNSON et al. 2000, DÜRR & BACH 2004, DÜRR 2007). Gefunden werden vor allem Individuen ziehender Arten, wie die beiden Abendsegler-Arten und Rauhauffledermaus sowie die i.d.R. nicht ziehende Zwergfledermaus (DÜRR & BACH 2004, ENDL et al. 2005, BEHR & HELVERSEN 2005 & 2006, BRINKMANN et al. 2006, SEICHE et al. 2007). Nach Untersuchungen von BEHR & v. HELVERSEN (2006) aus Baden-Württemberg ist die Zahl der Totfunde (v.a. Zwergfledermaus) bis Mitte Juli ebenfalls nicht unbeträchtlich, so dass hier auch die Lokalpopulation der Zwergfledermäuse betroffen sein dürfte. Auch in anderen Ländern (Frankreich, Portugal) treten vermehrt Totfunde im Mai auf (RYDELL et al. 2010).

Bei umfangreichen Untersuchungen in den USA wurden ca. 90 % der Schlagopfer zwischen Mitte Juli und Ende September gefunden, davon etwa 50 % im August, wobei der starke Anstieg an Totfunden im Spätsommer nicht auf eine Zunahme von verunfallten Jungtieren zurückzuführen war (ARNETT et al. 2008). Untersuchungen aus dem Jahr 2004 in den USA (ARNETT et al. 2005) zeigen, dass vorwiegend adulte Männchen erschlagen wurden. Im Gegensatz zu früheren Studien (JOHNSON et al. 2003) wurde hier festgestellt, dass Tiere vor allem in den ersten beiden Stunden nach Sonnenuntergang im Nahbereich der WEA jagen und dabei mit den sich drehenden Rotoren kollidieren. Grund für die intensive Jagdaktivität war eine hohe Insektdichte im Bereich der WEA. Dabei wurde die meiste Aktivität von Fledermäusen in windarmen Nächten registriert, in denen die Rotoren bei nahezu maximaler Geschwindigkeit drehten, ohne jedoch nennenswerten Energieertrag zu erbringen. Die hohe Aktivität korrelierte mit der Zahl der Totfunde, welche am folgenden Morgen erfasst wurde. Dies geschah vornehmlich an Tagen kurz vor oder nach Starkwindereignissen. Dabei wurden an allen sich drehenden WEA Totfunde festgestellt, während die einzige nicht in Betrieb befindliche WEA keine Totfunde hervorrief. Eine Beleuchtung der WEA hatte zwar Einfluss auf ein erhöhtes Insektenaufkommen, nicht jedoch auf eine erhöhte Fledermausaktivität und die Schlagrate.

Bislang konnte in keiner Untersuchung geklärt werden, ob es sich bei den Schlagopfern während der Zugzeit um Tiere der Lokalpopulation oder um ziehende Tiere handelte. RYDELL et al. (2010) zeigen jedoch, dass in vielen Untersuchungen Schlagopfer auch außerhalb der Zugzeiten auftreten. Der registrierte Zeitraum mit den meisten Totfunden fällt jedoch mit den Zugzeiten der betroffenen Arten zusammen. Warum Totfunde vorwiegend während des Herbstzuges, aber nur selten während des Frühjahrszuges auftreten, ist bislang ungeklärt. Es deutet sich aber an, dass Fledermäuse im Frühling auf anderen Routen ziehen oder ein anderes Zugverhalten zeigen. Es scheint, dass der Frühjahrszug konzentriert an wenigen Tagen stattfindet. Dagegen verweilen die Fledermäuse im Herbst viel länger in Gebieten entlang ihres Zugweges. So findet gerade bei den Rauhauffledermäusen und Abendseglern die Paarung während des Herbstzuges statt.

An Offenlandstandorten erfolgen die Schlagereignisse vornehmlich im Spätsommer/Herbst. Bei 1.376 durchgeführten Kontrollen in Brandenburg vom Februar bis Dezember wurden im Zeitraum zwischen Anfang Mai und Ende November verunglückte Fledermäuse gefunden (DÜRR & BACH 2004). Die Zahl der Funde stieg Anfang August merklich an und erreichte Ende August die höchsten Werte. Ab Anfang Oktober wurden nur noch Einzelfunde registriert. Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass in bisherigen Untersuchungen während der Zugzeiten vielfach intensiver untersucht wurde als während des übrigen Jahres, zeichnet sich unabhängig davon in den Monaten August und September ein deutlich erhöhtes Schlagrisiko für Fledermäuse ab.

Ähnlich wie in den USA belegen verschiedene Studien aus Europa, dass in nahezu allen Windparks Fledermausschlag stattfindet (ALCALDE 2003, BEHR & VAN HELVERSEN 2005, DÜRR 2001, ENDL et al. 2005, KUSENBACH 2004, TRAPP et al. 2002, TRAXLER et al. 2004). Dabei zeigt sich, dass unabhängig vom Anlagentyp prinzipiell mit Fledermausschlag zu rechnen ist (DÜRR & BACH 2004). Zwei Ausnahmen stellen die Untersuchungen von Windparks entlang der schleswig-holsteinischen Westküste und der niedersächsischen Küste dar, in denen keine Fledermäuse gefunden wurden (GRÜNKORN et al. 2005, VAUK et al. 1990). Im Gegensatz dazu wurden im Binnenland und hier vor allem an Standorten im oder am Wald oder an Hecken hohe Schlagraten festgestellt (BEHR & VAN HELVERSEN 2005, BRINKMANN et al. 2006, ENDL et al. 2005). Neue Untersuchungen an **kleinen** WEA an der Nordseeküste zeigen, dass hier nur wenige Tiere verunfallen (BACH & BACH 2008).

Auffällig ist aus den bisherigen Untersuchungen, dass Abendsegler vor allem im nördlichen und nordöstlichen Deutschland verunfallen, während sie im Süden als Schlagopfer nicht in dem Maße in Erscheinung treten, obwohl sie auch hier zumindest im Spätsommer/Herbst in großer Zahl vorkommen (NIERMANN et al. 2011). Im Süden treten dagegen vor allem die Zwergfledermaus und der Kleinabendsegler als Schlagopfer auf (BEHR & VAN HELVERSEN 2005, BRINKMANN et al. 2006). Ein vom BMU finanziertes Projekt zu diesem Thema untersuchte verschiedene Windparks verteilt über ganz Deutschland und stellte unterschiedliche Schlagraten in den verschiedenen Naturräumen fest (BRINKMANN et al. 2011b). Allerdings muss hier betont werden, dass die untersuchten Windparks nicht repräsentativ ausgewählt wurden und damit ihre Aussagen nur eingeschränkt übertragbar sind. Bislang traten Breitflügelfledermäuse nur in geringer Anzahl in der Schlagstatistik von DÜRR (z.B. 2007) auf, da die bisherigen Untersuchungen vornehmlich in Bereichen mit geringer bis fehlender Breitflügelpopulation stattfanden. Neue Untersuchungen des o. g. BMU-Projektes in Norddeutschland zeigen aber, dass Breitflügelfledermäuse vermehrt als Schlagopfer auftreten, und dies an Anlagen mit Nabenhöhen über 90m (NIERMANN et al. 2011), daher wird diese Art als planungsrelevant eingestuft (BRINKMANN et al. 2011a).

In den USA konnte festgestellt werden, dass sich die Fledermaus-Schlagrate mit zunehmender Nabenhöhe vergrößert. Dies wird zurückgeführt auf die größere vom Rotor durchschnittene Fläche (ARNETT et al. 2008, BARCLAY et al. 2007).

Die tatsächliche Schlaghäufigkeit von Fledermäusen an WEA ist nur schwer bestimmbar. Von den getöteten Fledermäusen wird nur ein gewisser Anteil gefunden, so dass deren tatsächliche Anzahl abgeschätzt werden muss. Gründe hierfür sind die in der Regel räumlich und zeitlich begrenzte Absuche sowie standortspezifische Fundwahrscheinlichkeiten, die sich aus den Suchbedingungen am Boden und der Verschleppung von Kadavern durch Prädatoren bzw. Aasfresser zusammensetzen. Aus diesen Gründen wurde vielfach versucht, eine standortbezogene Schlagwahrscheinlichkeit zu ermitteln. Hierbei ergaben sich z.T. erhebliche Schwankungsbreiten in den Schätzungen. An Waldstandorten in den USA wurden Werte von 0,6-0,7 Tiere/WEA/Tag für die Zugzeit berechnet, was einer Größenordnung >50 Tiere/WEA/Jahr an exponierten Standorten entsprechen würde. An weniger exponierten Standorten wurden Schlagraten zwischen 0,7-10 Tiere/WEA/Jahr geschätzt. TRAXLER et al. (2004) geben für drei Windparks in Österreich eine berechnete Kollisionsrate von 5,33 Tiere/WEA/Jahr an. Untersuchungen aus Baden-Württemberg zeigen, dass die Schlagwahrscheinlichkeit keine jährliche Konstante aufweist, sondern in unterschiedlichen Untersuchungsjahren bei gleicher Methode unterschiedlich viele Tiere gefunden werden (BEHR & v. HELVERSEN 2006, BRINKMANN et al. 2006). Die Ergebnisse des BMU-Projektes verdeutlichen, dass die Schlaghäufigkeit an WEA, welche in größerer Entfernung zu Strukturen wie Hecken und Waldrändern etc. stehen, bislang unterschätzt wurde (NIERMANN et al. 2011). In diesem Projekt wurde innerhalb Deutschlands eine durchschnittliche Schlagrate von 9,5 Fledermäusen je WEA im Untersuchungszeitraum von 95 Tagen (Schwankungen von 0-57,5 Tieren) ermittelt (NIERMANN et al. 2011). RYDELL et al. (2010) gehen von einer mittleren Schlagrate von 0,9 Tieren/WEA/Jahr in „Nordeuropa“ aus.

Nach BEHR & v. HELVERSEN (2006) und BRINKMANN et al. (2006) zeigen Untersuchungen in Baden-Württemberg, dass gerade an Waldstandorten vermutlich auch die Lokalpopulationen im Sommer/Spätsommer betroffen sind. So wurden in beiden Untersuchungen eine hohe Zahl jagender Kleinabendsegler und Zwergfledermäuse über den Baumkronen in Nabenhöhe beobachtet, was auch dem Anteil der anschließend gefundenen Schlagopfer entsprach. Auch in anderen Teilen Europas wurde Fledermausschlag bei jagenden Tieren beobachtet (AHLÉN 2002).

Über den Einfluss des Fledermausschlags auf Populationen lassen sich keine Aussagen machen (vgl. auch HÖTKER et al. 2006), nicht zuletzt, da bislang erstaunlich wenig über die Dimension des Fledermauszuges und die Größe der Fledermauspopulationen bekannt ist.

Unter dem Aspekt der Eingriffsregelung sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass eine Kompensation von Schlagopfern im Sinne des § 15 BNatSchG nicht denkbar ist. Bei streng geschützten Arten, zu denen alle Fledermäuse gehören, treffen die Sachverhalte des § 44 BNatSchG zu.

3. UNTERSUCHUNGSGBIET UND METHODE

3.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) erstreckt sich zwischen den Ortschaften Rosenberg im Nordwesten, Wapeldorf im Südwesten, Heubült im Südosten und Neuenwege im Nordosten. Die nördliche Grenze wurde vom Verwalterweg gebildet, im Osten verlief die Grenze etwa entlang der Oldenburger Straße (K340) und Wilhelmshavener Straße (K130/L285), im Süden etwa entlang der Spohler Straße (L820), im Westen verlief der Beekenweg. Durch den westlichen Teil des UG verläuft in nordsüdliche Richtung die A29. Das UG war geprägt durch kleinflächige Acker und vor allem Grünland (vorwiegend Wiesen, vereinzelt Weiden) in Verbindung mit Baumhecken und vereinzelt kleinen Gehölzen. Innerhalb dieses Gebietes wurden alle Wege, soweit möglich, per Fahrrad befahren (Karte 4).

Der Untersuchungsraum für die Erfassung der Fledermausfauna umfasste alle fledermausspezifischen Raum- und Landschaftsstrukturen innerhalb und um das Planungsgebiet im engeren Sinn. Hierzu gehören auch die um das Planungsgebiet gelegenen Siedlungsräume und Gehölzstrukturen, die als potenzielle Quartierstandorte in Frage kommen. Die Untersuchungsfläche für die Bewertung der Fledermausfauna ist auf den beiliegenden Karten gekennzeichnet, es wurde jedoch stellenweise über den vorgesehenen Radius hinaus untersucht (Beekenweg), da dieser Weg die einzige Verbindung in Richtung Rosenberg darstellte. Auf eine Quartiersuche von Tieren, die nicht ins UG einfliegen, wurde aus Zeitgründen verzichtet, da sie für die Planung nicht bedeutend sind.

3.2 Methode

3.2.1 Erfassungsmethode

Die Freilandarbeiten wurden von M.Sc. Biol. Kerstin Frey durchgeführt.

Zur Untersuchung der Fledermausfauna wurden im Bereich des potenziellen Windkraftstandortes "Varel-Süd" insgesamt 19 Begehungen verteilt auf die Monate April bis Mitte Oktober 2013 vorgenommen. (nach RAHMEL et al. 2004, NLT 2011).

Für die Fahrraderfassung wurden während der Hellphase (ab Ende September) zusätzlich zur visuellen Beobachtung ein Fernglas und ein Fledermaus-Detektor des Typs Pettersson D-240x (Mischer + Zeitdehner) eingesetzt. Während der Dunkelphase kam der o.g. Fledermausdetektor in Verbindung mit einem Handscheinwerfer zum Einsatz. Des Weiteren wurde zusätzlich ein Avisoft Ultrasoundgate 116hn bzw. Elekon Batlogger M (ab Mitte Mai) mitgeführt, welche die Möglichkeit bieten, Fledermausrufe in Realzeit aufzunehmen sowie diese mit GPS Daten zu koppeln. Dies hat den Vorteil, dass eine Nachbestimmung fraglicher Fledermauskontakte möglich ist und eine Dokumentation auch der im Freiland erhobenen Detektordaten gewährleistet ist.

Das UG wurde in der Nacht per Fahrrad flächendeckend befahren. Dabei wurde das Untersuchungsgebiet unter für Fledermäuse möglichst optimalen Witterungsbedingungen jeweils

systematisch während der Nacht abgefahren. Es wurde darauf geachtet, dass möglichst alle Teilstrecken bei den verschiedenen Begehungsterminen abends, nachts und ggf. in den Morgenstunden aufgesucht wurden. Die mit dem Fahrrad beprobten Wege sind Karte 4 (s. Anhang) zu entnehmen.

Tab. 1: Begehungstermine mit Witterungsbedingungen im Untersuchungsgebiet
(Detektorbegehungen 2013)

Monat	Datum	Witterungsbedingungen (Temp. bei SU)
April	16.4.	12°C, mäßiger Wind, bewölkt
	23.4.	9°C, leichter-mittlerer Wind, Schleierwolken, später 4°C
Mai	7.5.	13°C, mittlerer Wind, bewölkt, kurz vor Beginn der Kartierung starker Regenschauer, zwischendurch Nieselregen (10 Min.)
	19.5.	11°C, leichter Wind, bewölkt und diesig
	30.5.	14°C, mäßiger Wind, bewölkt
Juni	11.6.	11°C, leichter Wind, klar
	30.6.	15°C, leichter Wind, bewölkt
Juli	22.7.	21°C, leichter Wind, teilweise bewölkt
August	1.8.	24°C, leichter Wind, klar
	9.8.	19°C, leichter Wind, bewölkt
	15.8.	16°C, leichter Wind, teilweise bewölkt
	21.8.	16°C, leichter Wind, teilweise bewölkt
	26.8.	17°C, leichter Wind, klar, später 7°C
September	3.9.	17°C, leichter Wind, bewölkt
	9.9.	12°C, leichter Wind, bewölkt, später klar, zu Beginn leichter Regen, ab 4:30 Uhr Regen
	21.9.	16°C, leichter-mittlerer Wind, bewölkt
Oktober	26.9.	10°C, leichter Wind, bewölkt, später klar, später 5°C
	2.10.	9°C, mittlerer-stärkerer Wind, klar, später 5°C
	8.10.	14°C, leichter Wind, bewölkt

Legende: SU = Sonnenuntergang

An den meisten Terminen wurde das UG von Sonnenuntergang bis ca. 5 Uhr morgens untersucht, an anderen Terminen, vor allem April/Anfang Mai und im September, wurde nur die erste Nachthälfte begangen, beginnend etwa bei Sonnenuntergang. Ab den letzten Septemberterminen wurde schon ca. 3 Stunden vor Sonnenuntergang begonnen, da aus dieser Jahreszeit bekannt ist, dass Abendsegler bereits während der Nachmittagsstunden jagen.

Es mussten mehrere Begehungen unter nicht optimalen Witterungsbedingungen (zu kühl) stattfinden, da das Wetter keine Besserung in der nahen Zukunft zeigte. Insbesondere das Frühjahr war bis in den Juni hinein deutlich zu kühl. Andererseits spiegeln die Begehungen damit die tatsächlich vorhandenen verschiedenen Witterungsbedingungen im Verlauf der Saison wieder (s. Tab.1).

Neben dem Detektor wurden automatische Ultraschall-Aufzeichnungsgeräte („Horchkisten“) eingesetzt, um die Aktivität am potentiellen Standort kontinuierlich über die ganze Nacht zu messen.

Diese Horchkisten (automatische Erfassungsanlagen) bestehen aus einem Detektor (Ciel-electronique CDP 102 R3 - 2-Kanal-Mischersystem), welcher auf zwei Kanälen unterschiedliche Frequenzen abtasten kann, und einem MP3-Player mit Zeitstempel (TrekStore i.Beat organic 2.0). Eine solche Horchkiste empfängt während der gesamten Aufstellungszeit einer Nacht alle Ultraschalllaute im eingestellten Frequenzfenster. Eine sichere Artbestimmung anhand der aufgezeichneten Laute ist nur in wenigen Fällen möglich (z.B. Großer Abendsegler und Breitflügelfledermaus, Zwerg- und Rauhauffledermaus), doch erlaubt der Einsatz dieser Geräte die Ermittlung von Flug- oder Aktivitätsdichten. Bei der Auswertung wird neben der reinen Zählung der Lautsequenzen noch notiert, ob es sich um lange Sequenzen handelt, feeding-buzzes (Hinweis bzw. Beleg für Jagdflug) enthalten sind und ob mehrere Individuen gleichzeitig flogen.

In allen Erfassungsnächten wurden jeweils sechs Horchkisten (HK) in der Windparkpotenzialfläche aufgestellt. Eine kontinuierliche „Überwachung“ mit Horchkisten erhöht gegenüber einer stichprobenartigen Begehung mit dem Detektor die Wahrscheinlichkeit, eine unregelmäßig über die Nacht verteilte Rufaktivität und entsprechende Flugaktivität zu erfassen. Die Standorte der Horchkisten sind in der Karte 4 dargestellt.

Neben den Detektorbegehungen und den Horchkisten wurde zusätzlich von Mitte April bis Mitte Oktober ein Titley AnaBat-System zur automatischen Langzeiterfassung eingesetzt, welches durchgängig Fledermausaktivitäten aufzeichnete. Das Anabat-Gerät wurde am 28.4.2013 im Garten von Herrn Fangmann, wohnhaft im Behntweg 2, installiert (Abb. 1). Der Standort des AnaBat-Gerätes befindet sich im nördlichen Bereich des UG (siehe Karte 4).



Abb. 1: Standort des AnaBat-Gerätes im UG „Varel-Süd“.

Um das AnaBat-Gerät vor Witterung zu schützen, wurde es in einem Vogelkasten aufbewahrt, in dem im Boden eine Öffnung für das Mikrofon eingelassen war. Unterhalb des Bodens war eine ca. 20x25 cm große, kunststoffbeschichtete Pressholzplatte als Reflektor angebracht, um seitlich bzw. von oben auftreffende Ultraschalllaute zum Mikrofon zu leiten. Das Vogelhaus wurde im südlichen Bereich des Gartens an einem Pfahl befestigt, die Ausrichtung erfolgte in südliche Richtung. In regelmäßigen Abständen wurden die Speicherkarte und der Blockakku getauscht. Der Abbau des AnaBat-Gerätes erfolgte am 18.10.2013.

Die Auswertung der Daten erfolgte mit der dazu gehörigen Auswertesoftware AnaLookW. Diese kontinuierliche Erfassung der Fledermausaktivität an einem Standort ermöglicht es, die Ergebnisse der stichprobenartigen Begehung besser zu beurteilen.

Die akustische Artbestimmung erfolgte nach den arttypischen Ultraschall-Ortungsrufen der Fledermäuse (AHLÉN 1990a, b; LIMPENS & ROSCHEN 1994, SKIBA 2009). In wenigen Fällen konnten die Tiere mit dem Detektor nur bis zur Gattung bestimmt werden (Bartfledermäuse, Langohren). Die Detektor-Fahrradmethode bietet den Vorteil, qualitativ gute Aussagen über die Verteilung verschiedener Fledermausarten in größeren Gebieten zu erhalten. Schwerpunkt der vorliegenden Erfassung war es, das für die Eingriffsbewertung von Windkraftanlagen relevante Artenspektrum, Flugstraßen, Jagdgebiete und ggf. auch Quartiere zu ermitteln. Letzteres konnte wegen des dafür notwendigen relativ hohen Zeitaufwandes in den frühen Morgenstunden und der begrenzten Zahl kompletter Erfassungsnächte nur eingeschränkt erfolgen. Auch war dies nicht Schwerpunkt der Untersuchung. Im August/September wurde das Gebiet aber nach balzenden Tieren (Zwerg-, Rauhauffledermaus, Abendseglerarten) abgesucht.

Bei den Detektor-Begehungen wurde bei allen Beobachtungen von Fledermäusen versucht, deren Verhalten nach "Flug auf einer Flugstraße" oder "Jagdflug" zu unterscheiden. Für die Bewertung der Beobachtungen (Kap. 5) wurden folgende Kriterien herangezogen:

- **Funktionselement Flugstraße:** An mindestens zwei Begehungsterminen oder unterschiedlichen Nachtzeiten bzw. Dämmerungsphasen Beobachtung von mindestens zwei Tieren, die zielgerichtet und ohne Jagdverhalten vorbei fliegen.
- **Funktionsraum Jagdgebiet:** Als Jagdgebiet gilt jede Fläche, in dem eine Fledermaus eindeutig im Jagdflug beobachtet wurde.

3.2.2 **Bewertungsverfahren**

Für die Bewertung von Landschaftsausschnitten mit Hilfe fledermauskundlicher Daten gibt es bisher keine standardisierten Bewertungsverfahren. Das hier angewendete Verfahren für die Linientransekt-

und Horchkistenerfassung basiert darauf, die Zahl von Fledermauskontakten im Detektor für ausgewählte Arten zu summieren und durch die Zahl der Beobachtungsstunden zu teilen. Hieraus ergibt sich ein Index. Dieser Index wird ins Verhältnis zu Erfahrungswerten von Begegnungshäufigkeiten mit Fledermäusen in norddeutschen Landschaften gesetzt. Nach diesen Erfahrungswerten sind die nachfolgenden Wertstufen und dazugehörige Schwellenwerte definiert:

<u>Fledermauskontakt</u>	<u>Aktivitätsindex</u>	<u>Wertstufe</u>
bei Detektorerfassung der Zielarten	bezogen auf h	
im Schnitt alle 10 Minuten	> 5,9	sehr hohe Fledermaus-Aktivität/Bedeutung
im Schnitt alle 15 Minuten	3,6-5,9	hohe Fledermaus-Aktivität/Bedeutung
im Schnitt alle 20 Minuten	2,6-3,5	mittlere Fledermaus-Aktivität/Bedeutung
im Schnitt alle 30 Minuten	1,6-2,5	geringe bis mittlere Fledermaus-Aktivität/Bedeutung
im Schnitt alle 60 Minuten	< 1,6	geringe Fledermaus-Aktivität/Bedeutung

In die Bewertung fließen zudem die Kriterien „Gefährdung“ und die Verteilung der Arten im Untersuchungsgebiet ein. Aus der nachgewiesenen Verteilung der Arten im Raum werden Funktionsräume abgeleitet.

Als Definition für die Funktionsräume unterschiedlicher Bedeutung werden folgende Definitionen zugrunde gelegt:

Funktionsraum hoher Bedeutung

- Quartiere aller Arten, gleich welcher Funktion.
- Gebiete mit vermuteten oder nicht genau zu lokalisierenden Quartieren.
- Alle essentiellen Habitats: regelmäßig genutzte Flugstraßen und Jagdgebiete von Arten mit hohem Gefährdungsstatus [stark gefährdet] in Deutschland oder Niedersachsen.
- Flugstraßen mit hoher bis sehr hoher Fledermaus-Aktivität.
- Jagdhabitats, unabhängig vom Gefährdungsgrad der Arten, mit hoher oder sehr hoher Fledermaus-Aktivität.

Funktionsraum mittlere Bedeutung

- Flugstraßen mit mittlerer Fledermaus-Aktivität oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus (s.o.).
- Jagdgebiete, unabhängig vom Gefährdungsgrad der Arten, mit mittlerer Fledermaus-Aktivität oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus (s.o.).

Funktionsraum geringer Bedeutung

- Flugstraßen mit geringer Fledermaus-Aktivität oder vereinzelte Beobachtungen einer Art mit hohem Gefährdungsstatus (s.o.).
- Jagdgebiete mit geringer Fledermaus-Aktivität oder vereinzelte Beobachtungen einer Art mit hohem Gefährdungsstatus (s.o.).

4. ERGEBNISSE

4.1 Übersicht

Insgesamt konnten im UG fünf Fledermausarten plus die beiden Artengruppen Bartfledermaus und Langohr, die mit Hilfe von Detektoren nicht weiter differenziert werden können, sicher nachgewiesen werden (vgl. Tab. 2). Dabei dominierten vor allem diese Arten das Bild: Breitflügelfledermaus, Großer Abendsegler und Rauhautfledermaus.

Tab. 2: Im UG vorkommende Arten und ihr Gefährdungsstatus nach den Roten Listen Niedersachsens (NLWKN in Vorb.) und Deutschlands (MEINIG et al. 2009).

Art	Nachweisstatus	Rote Liste Nds.	Rote Liste Deutschland
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	Detektor, Sicht	3	V
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Detektor, Sicht	2	G
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Detektor, Sicht	-	-
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Detektor, Sicht	R	-
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	Detektor, Sicht	V	-
Bartfledermaus spec. (<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>) ¹	Detektor, Sicht	D/3	V/V
Langohr spec. (<i>Plecotus auritus/austriacus</i>) ¹	Detektor, Sicht	V/R	V/2

Legende: 2 = stark gefährdet 3 = gefährdet V = Arten der Vorwarnliste
 G = Gefährdung anzunehmen, Status aber unbekannt R = Art mit eingeschränktem Verbreitungsgebiet

¹) Die Geschwisterarten *M. mystacinus* & *M. brandtii* und *Plecotus auritus/austriacus* können aufgrund ähnlicher Rufcharakteristika im Freiland bisher nicht sicher unterscheiden werden.

Die meisten Fledermausarten stehen immer noch auf der Roten Liste Niedersachsens (NLWKN in Vorb.). Zwar hat es seit Beginn der 1990er Jahre Zunahmen der Bestände z.B. bei Mausohr, Wasser- und Zwergfledermaus gegeben, doch stehen, ausgenommen Wasser- und Zwergfledermaus, weiterhin fast alle heimischen Arten auch auf der Roten Liste Niedersachsens bzw. Deutschlands, wobei einige Arten in niedrigere Gefährdungskategorien eingestuft wurden (MEINIG et al. 2009, NLWKN in Vorb.). Alle Fledermausarten zählen in Deutschland nach §1 BArtSchV zu den besonders geschützten Arten und aufgrund ihrer Zugehörigkeit zum Anhang IV der FFH-RL zu den streng geschützten Arten nach § 7 (2) Nr. 14 BNatSchG. Von den im UG gefundenen fünf Arten werden mindestens drei in der Roten Liste in der Kategorie „gefährdet“ aufgeführt (vgl. Tab. 2). Allerdings lassen die unzureichenden und lückenhaften Grundlagenkenntnisse über Vorkommen und Häufigkeit von Fledermausarten in den einzelnen Regionen die Rote Liste eher als groben Hinweis über den Kenntnisstand der jeweiligen Fledermausfauna erscheinen, denn als deren reale Gefährdungseinschätzung (vgl. LIMPENS & ROSCHEN 1996). So haben neue Erkenntnisse über Bestandsveränderungen und Verbreitung auf Bundesebene und in Niedersachsen zu Rückstufungen einiger Arten geführt (MEINIG et al. 2009, NLWKN in Vorb.). Allerdings ist die neue bundesweite Einstufung nicht in jeder Hinsicht fachlich nachvollziehbar. So ist die Einstufung der

Fransenfledermaus als nicht gefährdet fachlich nicht haltbar, auch die Einstufung der Nymphen-, der Bechstein- und der Flughautfledermaus lassen sich fachlich nicht begründen. Daher ist die aktuelle Rote Liste aus Sicht des Gutachters mit Vorsicht zu behandeln.

4.2 Beobachtungshäufigkeiten und Raumnutzung

Anders als z.B. bei avifaunistischen Untersuchungen sind die Beobachtungszahlen bei Bestandsaufnahmen von Fledermäusen nicht als absolute Häufigkeiten anzusehen. Die Daten werden als "Beobachtungshäufigkeiten" angegeben; der Begriff "Aktivitätsdichte" soll hier vermieden werden, da er methodisch bedingt problematisch ist (unterschiedliche Begehungshäufigkeit und unterschiedliche Verweildauer pro Begehung, vgl. auch LIMPENS & ROSCHEN 1996). Alle Fledermausbeobachtungen sind deshalb ein relatives Maß und als Mindestanzahl zu werten.

Tab. 3: Beobachtungshäufigkeit und jahreszeitliches Vorkommen der nachgewiesenen Arten (Detektornachweise)

(Nn = *Nyctalus noctula*/Großer Abendsegler, Es = *Eptesicus serotinus*/Breitflügel-Fledermaus, Pn = *Pipistrellus nathusii*/Rauhautfledermaus, Pp = *P. pipistrellus*/Zwergfledermaus, Mdau = *M. daubentonii*/Wasserfledermaus, Mmb = *M. mystacinus/brandtii* Bartfledermaus spec., Plec = *Plecotus* spec./Langohr spec., Ms = *Myotis* spec.).

Frühjahrsbefunde					
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde planungsrelevanter Arten	Feldbefunde sonstige Arten
16.4.	4	12	3,0	2 Nn, 2 Es, 8 Pn	2 Mdau
23.4.	4	1	0,3	1 Pp	
7.5.	4	25	6,3	3 Nn, 22 Es	4 Plec
19.5.	6	69	11,5	28 Nn, 35 Es, 4 Pn, 2 Pp	1 Mmb
Frühjahresindex			5,3		
Sommerbefunde					
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde planungsrelevanter Arten	Feldbefunde sonstige Arten
30.5.	5	56	11,2	16 Nn, 37 Es, 1 Pn, 2 Pp	1 Mmb, 1 Plec
11.6.	5	53	10,6	9 Nn, 34 Es, 5 Pn, 5 Pp	2 Mmb, 1 Plec
30.6.	5	25	5,0	9 Nn, 12 Es, 1 Pn, 3 Pp	
22.7.	5	31	6,2	8 Nn, 19 Es, 2 Pn, 2 Pp	
Sommerindex			8,3		
Spätsommer/ Herbstbefunde					
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde planungsrelevanter Arten	Feldbefunde sonstige Arten
1.8.	4	26	6,5	5 Nn, 12 Es, 9 Pp	3 Mmb
9.8.	4	14	3,5	1 Nn, 12 Es, 1 Pp	2 Mmb
15.8.	6	32	5,3	11 Nn, 19 Es, 2 Pp	2 Ms
21.8.	6	37	6,2	16 Nn, 17 Es, 3 Pn, 1 Pp	1 Ms, 1 Plec
26.8.	6	33	5,5	4 Nn, 23 Es, 2 Pn, 4 Pp	2 Ms
3.9.	4	41	10,3	18 Nn, 22 Es, 1 Pn	1 Ms, 1 Plec
9.9.	6	23	3,8	8 Nn, 14 Es, 1 Pp	

21.9.*	3	55	18,3	21 Nn, 24 Es, 10 Pn	1 Plec
26.9.*	3	17	5,7	13 Nn, 1 Pn, 3 Pp	3 Plec
2.10.*	3	21	7,0	9 Nn, 1 Es, 10 Pn, 1 Pp	2 Plec
8.10.*	3	37	12,3	12 Nn, 22 Es, 3 Pn	1 Plec
Herbstindex			7,7		

* = die Stunden zählen mit dem Auftauchen bzw. dem erwarteten Auftauchen der ersten Abendsegler

Von den Arten und Artengruppen wurden insgesamt 640 Beobachtungen registriert (Tab. 3 + Anhang I). Mit 327 Kontakten war die Breitflügelfledermaus die am häufigsten angetroffene Art, gefolgt von dem Großen Abendsegler (193 Kontakten). In weitem Abstand folgten die Raauhautfledermaus (51 Kontakte) und die Zwergfledermaus (37 Kontakte). Seltener, aber regelmäßig angetroffen wurde das Langohr spec. (15 Kontakte) und die Bartfledermaus spec. (9 Kontakte). Die Wasserfledermaus wurde mit 2 Kontakten nachgewiesen.

Nachfolgend werden die jahreszeitliche Verteilung der Arten und ihre Raumnutzung gemeinsam dargestellt (siehe auch Karten 1-3).

Der **Große Abendsegler** (im Folgenden nur Abendsegler genannt) ist die zweithäufigste beobachtete Art im UG. Im Frühjahr (Karte 1) wurden Abendsegler nur relativ selten festgestellt (Tab. 3), ab der letzten Frühjahrs-Begehung (19.5.) und im Sommer dagegen regelmäßig (Karte 2). Die Beobachtungen konzentrierten sich in beiden Jahreszeiten auf den Norden und Osten des UG im Bereich Wilhelmshavener Straße/An der Wapel sowie der Oldenburger Straße, im Sommer des Weiteren in der Neuenweger Straße. Im Süden und Westen wurden Abendsegler nur selten angetroffen. Im Spätsommer/Herbst hingegen, wo Abendsegler ebenfalls regelmäßig erfasst wurden, verteilte sich die Vielzahl an Beobachtungen auf das gesamte UG mit kleinen Schwerpunkten im östlichen Bereich des UG, vor allem entlang der Wilhelmshavener Straße/An der Wapel. Im Spätsommer/Herbst schwankte die Aktivität der Abendsegler zwischen hohen Kontaktzahlen (~ 20 Kontakte am 3. und 21.9.) und recht niedrigen Kontaktzahlen (≤ 5 Kontakte Anfang August, 26.8.). Die Mitte August sowie Anfang und Mitte September auftretenden Maxima deuten auf ein Zugereignis zusätzlich zu einer Lokalpopulation hin. Im Gegensatz zum Frühjahr und Sommer wurden Abendsegler im Spätsommer/Herbst auch regelmäßig in offenen Bereichen angetroffen.

Die **Breitflügelfledermaus** ist die bei weitem am häufigsten beobachtete Art im UG. Mit Ausnahme der ersten Frühlings-Hälfte und zwei Terminen Ende September/Anfang Oktober (26.9. und 2.10.) wurde die Breitflügelfledermaus mit relativ hohen Beobachtungszahlen über die komplette Saison im Gebiet nachgewiesen. Hierbei wurden die mit Hecken und Bäumen gesäumten Wege bevorzugt bejagt. Im Frühjahr konzentrierten sich die Tiere vornehmlich auf die Bereiche „Koppelberg“ im Süden und entlang der Straße An der Wapel im Osten. Im Sommer wurden zusätzlich in den Bereichen „Friesenberg“ im Nordwesten, Erlenweg im Südosten sowie im Bereich Oldenburger Straße und Neuenweger Straße regelmäßig Breitflügelfledermäuse angetroffen. Im Herbst verteilten sich die Beobachtungen auf das gesamte UG, ein Schwerpunkt war wiederum der Bereich „Friesenberg“ und

die Neuenweger Straße, zusätzlich wurden regelmäßig Breitflügelfledermäuse im Mitteldörper Weg im Süden angetroffen. Die Breitflügelfledermaus war über die gesamte Saison die häufigste gefundene Art im UG, was auf Wochenstuben im Umfeld schließen lässt. Allerdings konnten im näheren Umfeld des UG keine Quartiere gefunden werden.

Die **Rauhautfledermaus** ist im UG die dritthäufigste Art, die während der Saison unregelmäßig und größtenteils mit wenig Kontakten auftrat. Im Frühjahr wurden Rauhautfledermäuse vornehmlich im Osten (entlang der Oldenburger Straße (K340) und in der Straße An der Wapel) erfasst, im Sommer im Osten (Neuenweger Straße, An der Wapel) sowie im Nordwesten im Bereich „Friesenberg“. Im Spätsommer/Herbst traten Rauhautfledermäuse vereinzelt, aber flächendeckend auf, mit einem leichten Schwerpunkt im Norden („Friesenberg“) sowie im Osten entlang der Oldenburger Straße (K340) und der Wilhelmshavener Straße (K130/L825). Die Aktivitätsmaxima Ende September und Anfang Oktober deuten auf durchziehende Tiere hin.

Die **Zwergfledermaus**, die in Deutschland zu den häufigsten Fledermausarten zählt, kommt im UG nur relativ selten vor. Allerdings wird sie in Nordniedersachsen in weiten Teilen von der Rauhautfledermaus ersetzt. Die Zwergfledermaus wurde die gesamte Saison über größtenteils mit nur wenigen Kontakten festgestellt. Die Nachweise konzentrieren sich auf den nördlichen und östlichen Bereich des UG.

Neben den bislang hier behandelten und für Windkraft relevanten Arten (siehe Kap. 2) wurden noch vereinzelte Nachweise von Langohren, Bart- und Wasserfledermäusen erbracht. **Bartfledermäuse** wurden vor allem im nord-östlichen Bereich (Oldenburger Straße (K340)/Wilhelmshavener Straße (K130/L825) und den von diesen Hauptstraßen in nord-östliche Richtung abgehenden Nebenstraßen) erfasst. **Langohren** wurden die gesamte Saison über regelmäßig mit wenigen Kontakten gefunden. Der Vorkommensschwerpunkt lag am Wiesenweg im Nordwesten sowie im Osten des UG. **Wasserfledermäuse** wurden ausschließlich an einem Termin (16.4.) im Osten am Übergang Pumpgraben Neudorf/Neudorfer Hauptpumpgraben erfasst. Neben den sicher bestimmten Arten/Artengruppen (Bartfledermäuse und Langohren) konnten vereinzelt Tiere nicht näher bestimmt werden (*Myotis spec.* bzw. Fledermaus).

Für eine Bewertung des gesamten Untersuchungsgebietes wird ein Verfahren angewendet, das mit Indices aus der Gesamtnachweishäufigkeit bzw. einer Nachweishäufigkeit während verschiedener Jahreszeiten operiert (s.o.) und dabei sowohl die Zahl an Fledermauskontakten als auch die Anzahl an Beobachtungsstunden berücksichtigt. Diese Indices erlauben die Einschätzung der Ergebnisse der Horchkistendaten (s.u.) im Vergleich mit den Detektordaten. Der Index ergibt sich dabei aus der Summe der Kontakte der vier Zielarten Abendsegler, Breitflügel-, Rauhaut- und Zwergfledermaus geteilt durch die Summe der Beobachtungsstunden, in der Fledermausaktivität nachweisbar gewesen wäre. Die Fledermausaktivität im Gebiet wird überwiegend von der Breitflügelfledermaus und von

Abendseglern bestimmt, während die Flughautfledermaus erstaunlich selten war. Allerdings ist bei der Flughautfledermaus, wie beim Abendsegler, von im Herbst durchziehenden Tieren auszugehen.

Betrachtet man die drei Perioden, so zeigt der Gesamtindex für jede einzelne Jahreszeit eine hohe bis sehr hohe Bedeutung des UG als Ganzes. Im Frühjahr wurde schon eine hohe Aktivität der eingriffsrelevanten Arten (insbesondere Abendsegler und Breitflügelfledermaus) festgestellt. Insgesamt orientierten sich die Fledermäuse im Frühjahr an dörflichen Strukturen während offene Flächen nicht bejagt wurden. Im Sommer fand man die höchsten Aktivitäten. Im Spätsommer/Herbst lag der Index mit leichten Abstrichen ebenfalls auf einem sehr hohen Niveau. Während auch im Sommer eher an Hecken gejagt wurde, aber auch Tiere im Offenen angetroffen wurden, verteilt sich die Fledermausaktivität ab Spätsommer nahezu im gesamten UG. Im Einzelnen liegt die Fledermausaktivität bei den Begehungen fast immer bei hoher oder sehr hoher Bedeutung. Lediglich an zwei Terminen (16.4. und 9.8.) lag die Bedeutung auf einem mittleren Niveau und an einem Termin (23.4.) auf einem geringen Niveau.

Die hohe Bedeutung des Gesamt-UG spiegelt sich nicht ganz in den Daten der Horchkisten wieder, auf denen in allen drei Perioden eine z.T. deutlich niedrigere Aktivität nachgewiesen wurde. Hier sei darauf hingewiesen, dass die Begehungen zeigen, dass die hohe Bedeutung des Gesamtgebietes auf der Aktivität entlang der mit Hecken/Bäumen gesäumten Wege beruht.

4.3 Ergebnisse der Horchkisten

Aus den Untersuchungen mit Horchkisten innerhalb der überplanten Flächen ergeben sich folgende Befunde (zu den Aufstellorten der Horchkisten siehe Karte 4). Dabei muss betont werden, dass die Aufstellorte der Horchkisten-Standorte zwischen den Terminen leicht variieren können, was auch an entsprechender Stelle vermerkt ist. Grund hierfür ist die Beweidung von Flächen.

Horchkisten-Standort 1

HK-Standort 1 befand sich am westlichsten Zipfel der Potenzialfläche. Die HK wurde in der Nähe der nördlich verlaufenden Wapel am Rande einer Wiese platziert.

Tab. 4: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 1:

Frühjahresbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
16.4.	4,5	0	0	o.B.
23.4.	4,5	0	0	o.B.
7.5.	4,75	1	0,2	1 Rufsequenz Zwergfledermaus
19.5.	8	3	0,4	1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Flughautfledermaus
Frühjahresindex			0,2	

Sommerbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
30.5.	7,25	3	0,4	3 Rufsequenzen Abendsegler
11.6.	7	4	0,6	3 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
30.6.	7	4	0,6	1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus, 2 Rufsequenzen Zwergfledermaus
22.7.	8	212	26,5	4 Rufsequenzen Abendsegler, 12 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 193 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 3 Rufsequenzen Zwergfledermaus
Sommerindex			7,0	
Spätsommer- und Zugzeitbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
1.8.	4,5	32	7,1	1 Rufsequenz Abendsegler, 11 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Nyctaloid, 16 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 3 Rufsequenzen Zwergfledermaus
9.8.	4,5	8	1,8	2 Rufsequenzen Abendsegler, 4 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
15.8.	9,3	21	2,3	8 Rufsequenzen Abendsegler, 7 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 6 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
21.8.	9,5	26	2,7	4 Rufsequenzen Abendsegler, 7 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 15 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.8.	10	58	5,8	10 Rufsequenzen Abendsegler, 4 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Nyctaloid, 41 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 2 Rufsequenzen Zwergfledermaus
3.9.	4,5	156	34,7	45 Rufsequenzen Abendsegler, 9 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 102 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
9.9.	10	10	1,0	3 Rufsequenzen Abendsegler, 2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 5 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
21.9. *	4	115	28,8	16 Rufsequenzen Abendsegler, 18 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Nyctaloid, 78 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 2 Rufsequenzen Zwergfledermaus
26.9. *	4	0	0	o.B.
2.10. *	3	4	1,3	4 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
8.10. *	3	4	1,3	1 Rufsequenz Abendsegler, 3 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Herbstindex			7,9	

* = ab dem Erscheinen des ersten Abendseglers gerechnet

Dieser Standort zeigt starke Schwankungen in der Aktivität, im Frühjahr und den Großteils des Sommers lag sie auf einem geringen Niveau. Erst Ende Juli steigt die Aktivität auf ein sehr hohes Niveau an, das allerdings nur bis Anfang August anhält, anschließend jedoch wieder stark abfällt. Erst Ende August erreicht die Aktivität erneut ein hohes bis sehr hohes Level, das (mit Ausnahme des 9.9.) bis zum 21.9. anhält und zum Ende der Saison wieder auf ein geringes Niveau absinkt. Ab Mitte Mai waren Abendsegler, Breitflügel- und Rauhautfledermäuse regelmäßig, aber in unterschiedlicher Intensität an diesem Standort aktiv. Die dominierende Art ist, im Gegensatz zu den anderen Standorten, die Rauhautfledermaus. Zwergfledermäuse wurden unregelmäßig und mit jeweils wenig Kontakten erfasst. Das vermehrte Auftreten von Rauhautfledermäusen Ende August und Anfang/Mitte

September sowie von Abendseglern Anfang September deuten ggf. auf ein Zugereignis dieser beiden Arten hin.

Horchkisten-Standort 2

HK 2 wurde auf einer Wiese aufgestellt, die südlich der unteren Biegung der Wapel innerhalb der Potenzialfläche liegt. Die HK wurde an der nördlichsten, kleinen Baumreihe auf der Wiese platziert. Im Laufe der Saison musste die HK an einigen Terminen aufgrund der Beweidung auf die westlich gelegene Nachbarwiese verschoben werden.

Tab. 5: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 2

Frühjahresbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
16.4.	4,5	2	0,4	2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
23.4.	4,5	0	0	o.B.
7.5.	4,75	10	2,1	2 Rufsequenzen Abendsegler, 6 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 2 Rufsequenzen Zwergfledermaus
19.5.	8	7	0,9	1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 6 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Frühjahresindex			0,9	
Sommerbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
30.5.	7,25	5	0,7	1 Rufsequenz Abendsegler, 2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
11.6.	7	1	0,1	1 Rufsequenz Abendsegler
30.6.	7	0	0	o.B.
22.7.	8	47	5,9	3 Rufsequenzen Abendsegler, 35 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 6 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 3 Rufsequenzen Zwergfledermaus
Sommerindex			1,7	
Spätsommer- und Zugzeitbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
1.8.	4,5	27	6,0	9 Rufsequenzen Abendsegler, 17 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
9.8.	4,5	11	2,4	1 Rufsequenz Abendsegler, 8 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
15.8.	9,3	119	12,8	5 Rufsequenzen Abendsegler, 110 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus, 3 Rufsequenzen Zwergfledermaus
21.8.	9,5	58	6,1	4 Rufsequenzen Abendsegler, 17 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 37 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.8.	10	34	3,4	7 Rufsequenzen Abendsegler, 6 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 17 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 4 Rufsequenzen Zwergfledermaus
3.9.	4,5	142	31,6	70 Rufsequenzen Abendsegler, 63 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 9 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
9.9.	10	11	1,1	4 Rufsequenzen Abendsegler, 4 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 3 Rufsequenzen Rauhautfledermaus

21.9. *	4	41	10,3	5 Rufsequenzen Abendsegler, 20 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 16 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.9. *	4	2	0,5	1 Rufsequenz Abendsegler, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
2.10. *	3	0	0	o.B.
8.10. *	3	8	2,7	2 Rufsequenzen Abendsegler, 2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 4 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Herbstindex			7,0	

* = ab dem Erscheinen des ersten Abendseglers gerechnet

HK-Standort 2 zeigt, wie der vorherige Standort, z.T. deutliche Aktivitäts-Schwankungen. Zwar werden im Frühjahr und Sommer schon alle vier planungsrelevanten Arten festgestellt, doch lag die Aktivität bis Ende Juni auf einem geringen bis gering-mittlerem Niveau. Ende Juli stieg, wie an Standort 1, die Aktivität deutlich an, hervorgerufen durch ein erhöhtes Auftreten der Breitflügelfledermaus. Ab Anfang August wechselten sich Nächte mit hohen bis sehr hohen Aktivitäten mit Nächten mit geringer-mittlerer Aktivität ab. Bis Mitte August dominierte die Breitflügelfledermaus, den Rest des Monats trat vor allem die Rauhautfledermaus in den Vordergrund. Anfang September (3.9.) und Mitte September (21.9.) erreichte die Aktivität noch einmal ein sehr hohes Niveau, wobei an beiden Terminen Breitflügelfledermäuse aktivitätsbestimmend waren. Am 3.9. traten des Weiteren vermehrt Abendsegler auf, wie schon am Standort 1 beobachtet werden konnte. Ab Ende September sank die Aktivität wieder auf ein mittleres bis geringes Niveau.

Horchkisten-Standort 3

Dieser Standort ist der südlichste Standort innerhalb der Potenzialfläche. Die HK wurde an den Rand eines Grabens platziert. Der Standort, der sich nord-westlich des Modellflugplatzes (an der Spohler Straße (L820) gelegen) befindet, ist hauptsächlich im Einflussbereich von Grünflächen umgeben gewesen.

Tab. 6: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 3

Frühjahresbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
16.4.	4	0	0	o.B.
23.4.	4	0	0	o.B.
7.5.	4,5	3	0,7	1 Rufsequenz Abendsegler, 1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
19.5.	8	3	0,4	3 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Frühjahresindex			0,3	
Sommerbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
30.5.	7,25	4	0,6	1 Rufsequenz Abendsegler, 1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
11.6.	7	2	0,3	1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
30.6.	7	1	0,1	1 Rufsequenz Abendsegler
22.7.	8	41	5,1	5 Rufsequenzen Abendsegler, 30 Rufsequenzen

				Breitflügelfledermaus, 6 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Sommerindex		1,5		
Spätsommer- und Zugzeitbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
1.8.	4,25	27	6,4	3 Rufsequenzen Abendsegler, 23 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
9.8.	4,25	5	1,2	5 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus
15.8.	9,3	19	2,0	7 Rufsequenzen Abendsegler, 9 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 3 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
21.8.	9,5	50	5,3	15 Rufsequenzen Abendsegler, 16 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 18 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
26.8.	10	29	2,9	11 Rufsequenzen Abendsegler, 6 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 12 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
3.9. °	-	-	-	-
9.9.	10	6	0,6	3 Rufsequenzen Abendsegler, 2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
21.9. *	4	9	2,3	1 Rufsequenz Abendsegler, 1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 7 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.9. *	4	1	0,3	1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
2.10. *	3	1	0,3	1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
8.10. *	3	1	0,3	1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
Herbstindex		2,2		

* = ab dem Erscheinen des ersten Abendseglers gerechnet

° = MP3-Player ausgefallen

Hier zeichnet sich für das Frühjahr und den Sommer das gleiche Aktivitätsmuster ab wie an den Standorten 1 und 2, jedoch werden an diesem Standort geringere Aktivitäten erreicht als an den vorangegangenen. Bis Ende Juni lag die Aktivität hier auf einem geringen Niveau und stieg erst Ende Juli auf ein hohes Niveau an. Im August schwankte die Aktivität zwischen geringem bis sehr hohem Niveau. Stetig und aktivitätsbestimmend war an diesem Standort die Breitflügelfledermaus, die ab Mitte/Ende August vom Abendsegler und der Rauhautfledermaus abgelöst wurde. Ab dem 9.9. sank die Aktivität auf ein geringeres Niveau, das bis zum Ende der Saison anhielt.

Horchkisten-Standort 4

Dieser HK-Standort befindet sich auf derselben Wiese wie Standort 3, die HK wurde weiter nördlich in unmittelbarer Nähe der Wapel an einem Graben aufgestellt.

Tab. 7: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 4

Frühjahresbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
16.4.	4	1	0,3	1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus
23.4.	4	0	0	o.B.
7.5.	4,5	2	0,4	2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
19.5.	8	3	0,4	1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Frühjahresindex		0,3		

Sommerbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
30.5.	7,25	5	0,7	3 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenz Rauhautfledermaus
11.6.	7	2	0,3	2 Rufsequenzen Abendsegler
30.6.	7	0	0	o.B.
22.7.	8	161	20,1	4 Rufsequenzen Abendsegler, 141 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 13 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 3 Rufsequenzen Zwergfledermaus
Sommerindex			5,3	
Spätsommer- und Zugzeitbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
1.8.	4,25	34	8,0	2 Rufsequenzen Abendsegler, 31 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
9.8.	4,25	13	3,1	7 Rufsequenzen Abendsegler, 5 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
15.8.	9,3	49	5,3	27 Rufsequenzen Abendsegler, 21 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz <i>Pipistrellus spec.</i>
21.8.	9,5	53	5,6	10 Rufsequenzen Abendsegler, 8 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 34 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
26.8.	10	19	1,9	9 Rufsequenzen Abendsegler, 2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 7 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 1 Rufsequenz <i>Pipistrellus spec.</i>
3.9.	4,25	65	15,3	19 Rufsequenzen Abendsegler, 38 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 8 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
9.9.	10	8	0,8	1 Rufsequenz Abendsegler, 1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 6 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
21.9. *	4	40	10,0	7 Rufsequenzen Abendsegler, 17 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 16 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.9. *	4	3	0,8	1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
2.10. *	3	1	0,3	1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
8.10. *	3	1	0,3	1 Rufsequenz Abendsegler
Herbstindex			4,7	

* = ab dem Erscheinen des ersten Abendseglers gerechnet

Von April bis Ende Mai wurden an diesem Standort ausschließlich Breitflügel- und Rauhautfledermäuse nachgewiesen. Der Abendsegler tritt erstmalig Mitte Juni auf. Wie bereits an den vorherigen drei Standorten lag die Aktivität an den ersten sieben Terminen auf einem geringen Niveau und erreichte erst im Juli ein sehr hohes Niveau. Die sehr hohe Aktivität Ende Juli und Anfang August ist auf die Breitflügelfledermaus zurückzuführen, die an diesem Standort ausgiebig jagte. Im August schwankte die Aktivität zwischen geringem bis sehr hohem Niveau. Ab Mitte August traten neben Breitflügelfledermäusen auch vermehrt Abendsegler und Rauhautfledermäuse auf. Der September zeichnete sich durch Wechsel von sehr hoher Aktivität und geringer Aktivität aus. An den letzten drei Terminen lag die Aktivität nur noch auf einem geringen Niveau.

Horchkisten-Standort 5

Dies ist der östlichste Standort der sechs HK. Die HK wurde am Graben einer Wiese, die nordöstlich des Modellflugplatzes liegt, aufgestellt.

Tab. 8: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 5

Frühjahresbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
16.4.	4	3	0,8	1 Rufsequenz Abendsegler, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
23.4.	4	0	0	o.B.
7.5.	4,5	1	0,2	1 Rufsequenz Abendsegler
19.5.	8	2	0,3	2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Frühjahresindex			0,3	
Sommerbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
30.5.	7,25	3	0,4	2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
11.6.	7	0	0	o.B.
30.6.	7	0	0	o.B.
22.7.	8	34	4,3	7 Rufsequenzen Abendsegler, 26 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
Sommerindex			1,2	
Spätsommer- und Zugzeitbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
1.8.	4,25	21	4,9	5 Rufsequenzen Abendsegler, 15 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
9.8.	4,25	6	1,4	3 Rufsequenzen Abendsegler, 2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
15.8.	9,3	22	2,4	5 Rufsequenzen Abendsegler, 16 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
21.8.	9,5	42	4,4	8 Rufsequenzen Abendsegler, 3 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 31 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.8.	10	18	1,8	6 Rufsequenzen Abendsegler, 1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 11 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
3.9.	4,25	9	2,1	7 Rufsequenzen Abendsegler, 1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
9.9.	10	8	0,8	3 Rufsequenzen Abendsegler, 3 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
21.9. *	4	7	1,8	3 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 4 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.9. *	4	3	0,8	1 Rufsequenz Abendsegler, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
2.10. *	3	0	0	o.B.
8.10. *	3	1	0,3	1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
Herbstindex			1,9	

* = ab dem Erscheinen des ersten Abendseglers gerechnet

Die sehr hohen Aktivitäten, die an den Standorten 1-4 gelegentlich vorkamen, konnten an diesem Standort nicht nachgewiesen werden. In drei Nächten (22.7., 1.8. und 21.8.) wurde ein hohes Aktivitätsniveau erreicht, in den restlichen Nächten lag die Aktivität maximal auf einem geringen-

mittleren Niveau. Die dominierende Art an diesem Standort war die Breitflügelfledermaus, die vor allem am 22.7., 1.8. und 15.8. vermehrt jagte. Rauhautfledermäuse traten regelmäßig, jedoch größtenteils nur in geringen Zahlen auf. Lediglich an zwei Terminen Ende August (21.8 und 26.8.) trat diese Art vermehrt auf. Abendsegler wurden ab Ende Juli bis Anfang September regelmäßig erfasst, jedoch nur in geringen Zahlen. Die Zwergfledermaus trat, wie an den Standorten 3 und 4, nur sporadisch auf.

Horchkisten Standort-6

Dies ist der nördlichste Standort der sechs HK. Die HK wurde süd-westlich des „Pumpgraben Neudorf“ und nördlich der Wapel aufgestellt. Der Standort lag ein Stück in einer Wiese hinein, die südlich an ein Maisfeld grenzte.

Tab. 9: Ergebnisse des Horchkisten-Standortes 6

Frühjahresbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
16.4.	4	2	0,5	2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
23.4.	4	0	0	o.B.
7.5.	4	1	0,3	1 Rufsequenz Abendsegler
19.5.	8	1	0,1	1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
Frühjahresindex			0,2	
Sommerbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
30.5.	7,25	1	0,1	1 Rufsequenz Abendsegler
11.6.	7	1	0,1	1 Rufsequenz Abendsegler
30.6.	7	3	0,4	1 Rufsequenz Abendsegler, 1 Rufsequenz Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus
22.7.	8	337	42,1	9 Rufsequenzen Abendsegler, 326 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
Sommerindex			10,7	
Spätsommer- und Zugzeitbefunde				
Datum	Σ Std.	Σ Rufe	Index Rufe / h	Feldbefunde
1.8.	4	156	39,0	6 Rufsequenzen Abendsegler, 149 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
9.8.	4	9	2,3	2 Rufsequenzen Abendsegler, 7 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus
15.8.	9	22	2,4	9 Rufsequenzen Abendsegler, 11 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
21.8.	9,5	68	7,2	4 Rufsequenzen Abendsegler, 40 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 22 Rufsequenzen Rauhautfledermaus, 2 Rufsequenzen Zwergfledermaus
26.8.	10	25	2,5	12 Rufsequenzen Abendsegler, 2 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 11 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
3.9.	4	139	34,8	16 Rufsequenzen Abendsegler, 121 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 1 Rufsequenz Rauhautfledermaus, 1 Rufsequenz Zwergfledermaus
9.9.	10	8	0,8	5 Rufsequenzen Abendsegler, 3 Rufsequenzen Rauhautfledermaus

21.9. *	4	15	3,8	4 Rufsequenzen Abendsegler, 5 Rufsequenzen Breitflügelfledermaus, 6 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
26.9. *	4	1	0,3	1 Rufsequenz Abendsegler
2.10. *	3	2	0,7	2 Rufsequenzen Rauhautfledermaus
8.10. *°	-	-	-	-
Herbstindex			9,4	

* = ab dem Erscheinen des ersten Abendseglers gerechnet

° = MP3-Player ausgefallen

Am sechsten Standort zeigte sich das gleiche Aktivitätsmuster wie an den anderen fünf Standorten. Für das Frühjahr und den Sommer, in denen nur vereinzelt Abendsegler, Rauhaut- und Breitflügelfledermäuse (erst ab 30.6.) aktiv waren, lag das Aktivitätsniveau auf einem geringen Level. Erst im Juli kletterte die Aktivität durch das stark erhöhte Vorkommen von Breitflügelfledermäusen auf ein sehr hohes Niveau an. Im August unterlag das Niveau starken Schwankungen, es wurden sowohl sehr hohe als auch geringe-mittlere Aktivitäten erreicht. Ein ähnliches Muster zeigte sich ebenfalls im September, in denen sich Nächte mit hoher bzw. sehr hoher Aktivität mit Nächten mit geringer Aktivität abwechselten. Die mit weitem Abstand am häufigsten angetroffene Art an diesem Standort sowie im Vergleich zu den anderen Standorten ist die Breitflügelfledermaus, die ab Ende Juni bis Ende September regelmäßig erfasst wurde. Abendsegler und Rauhautfledermäuse waren an diesem Standort regelmäßig, aber nur in geringer Dichte aktiv.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die durch die Horchkisten erfassten Aktivitäten an allen Standorten ein relativ homogenes Bild vermittelten: Im Frühling und im Großteil des Sommers war die Aktivität sehr niedrig. Erst ab der dritten Julidekade schnellte die Aktivität auf ein hohes bis sehr hohes Niveau, das jedoch im August und September nicht kontinuierlich gehalten wird. Während am 1.8., 21.8., 3.9. und 21.9. an den meisten Standorten eine hohe bis sehr hohe Aktivität festgestellt wurde, sank das Aktivitätsniveau Mitte und Ende August größtenteils deutlich ab. Am 9.9 kam es zu einem Aktivitätseinbruch, an allen sechs Standorten lag nur eine Aktivität von geringer Bedeutung vor. In der darauffolgenden Untersuchungsnacht (21.9.) wurde noch einmal an vier Standorten eine hohe bis sehr hohe Aktivität festgestellt, in den abschließenden drei Nächten sank die Aktivität auf ein geringes Niveau ab (mit Ausnahme von HK2 am 8.10.).

Die vorherrschenden Arten waren die Breitflügelfledermaus, die Rauhautfledermaus und der Abendsegler. Diese Arten sind flächendeckend vertreten, wobei sich räumliche Schwerpunkte der einzelnen Arten ergaben. Während am HK-Standort 1 die Rauhautfledermaus am häufigsten erfasst wurde, war an den anderen fünf Standorten die Breitflügelfledermaus die dominierende Art. Alle drei Arten konnten ab Ende Juli bis zum 21.9. regelmäßig an den HK-Standorten erfasst werden. Saisonale Schwerpunkte lassen sich beim Abendsegler und der Rauhautfledermaus feststellen. Rauhautfledermäuse treten vermehrt ab dem 21.8. an allen Standorten auf, an fünf Standorten waren Rauhautfledermäuse die dominierende Art in dieser Nacht. Beim Abendsegler lässt sich ein zeitlicher Schwerpunkt im Herbst (Ende August, Anfang September) ausmachen. Die Phänologie dieser beiden Arten deutet auf ein herbstliches Zugereignis hin.

Bemerkenswert ist, dass an den meisten HK-Standorten die Tiere die gesamte Nacht über jagten und zwar zu allen Jahreszeiten. Dabei zeigt die Fledermausaktivität während der Nacht ein Muster, das sich an den meisten Standorten wiederholt: Abendsegler treten in den frühen Abendstunden (insbesondere im Herbst) auf, während die anderen häufigen Arten wie Breitflügel- und Rauhaufledermaus etwas später in das UG kommen, dann aber zumeist während der gesamten Nachtstunden im UG jagen. In den letzten Untersuchungs Nächten waren vorwiegend Abendsegler und Rauhaufledermäuse aktiv.

4.4 Ergebnisse des automatischen Monitorings

Am Standort des AnaBat-Gerätes wurden in dem Untersuchungszeitraum (28.4.-17.10.2013) insgesamt vier Arten sicher nachgewiesen. Neben den Arten Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Rauhaut- und Zwergfledermaus wurden Fledermäuse erfasst, die nicht bis zur Art bestimmt werden konnten und daher den Artengruppen „Nyctaloid“, *Myotis* oder *Pipistrellus* zugeordnet wurden. In einem Fall konnte keine Art- oder Gruppenzugehörigkeit bestimmt werden, diese wurde lediglich als „Fledermaus“ aufgeführt.

Von den festgestellten Arten wurden insgesamt 309 Aktivitäten registriert. Mit 112 Kontakten war die Rauhaufledermaus die am häufigsten angetroffene Art, dicht gefolgt von der Breitflügelfledermaus (94 Kontakte). Abendsegler und Zwergfledermaus wurden selten erfasst (17 und 13 Kontakte). Neben diesen sicher bestimmten Arten ergaben sich eine Reihe Kontakte der Gattung *Myotis* (29 Kontakte) und *Pipistrellus* (3 Kontakte), die nur bis zur Gattung, oder Tiere, welche nur als Gruppe („Nyctaloid“ als Gruppe für Breitflügel-, Zweifarbfledermaus, Abendsegler und Kleinabendsegler; 40 Kontakte) bestimmt werden konnten.

Die Gesamtaktivität der Fledermäuse lag während der gesamten Saison auf einem niedrigen Level, es wurden max. 11 Kontakte pro Nacht verzeichnet (Abb. 2). Fledermäuse wurden in 108 der insgesamt 173 Untersuchungs Nächten erfasst, wobei im Großteil der Nächte ($n = 87$) die Anzahl der Kontakte unter 5 Kontakte/Nacht lag.

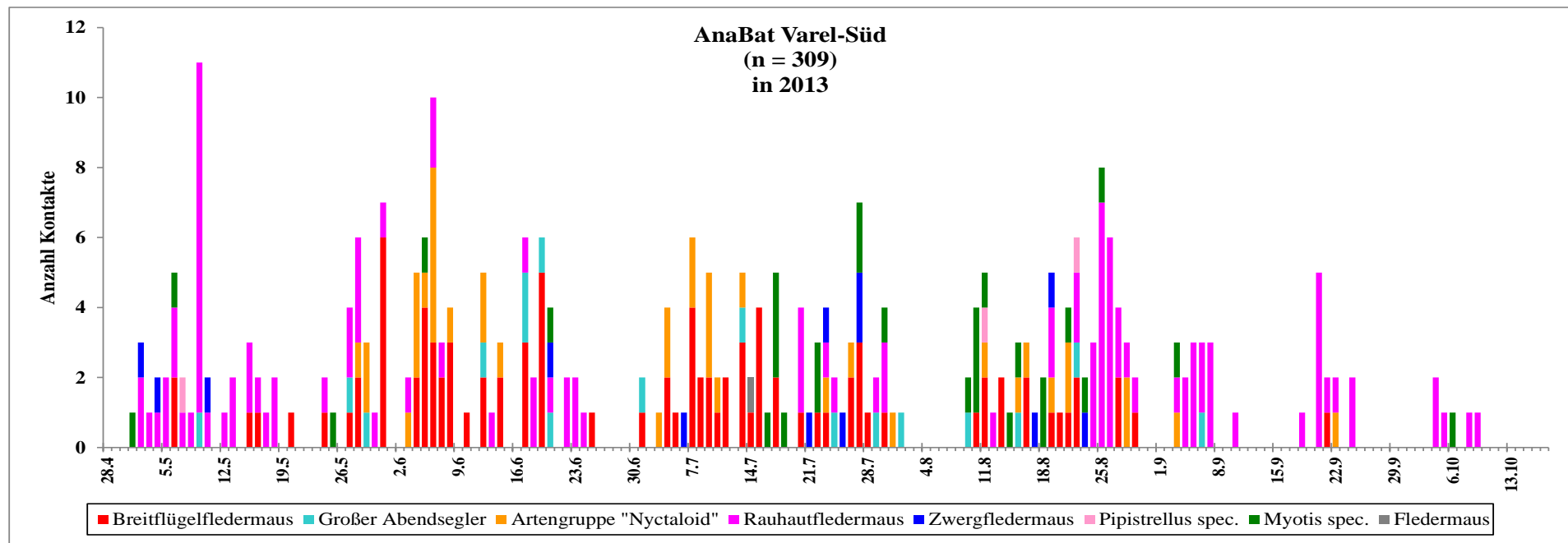


Abb. 2: Verteilung der Fledermaus-Aktivitäten am Standort des AnaBat-Gerätes im UG „Varel-Süd“ in 2013.

Die Gesamtaktivität in den einzelnen Monaten unterschieden sich von Mai bis August nur geringfügig (Mai: 66 Kontakte, Juni: 64 Kontakte, Juli: 77 Kontakte, August: 69 Kontakte). Die dominierenden Arten an diesem Standort waren die Rauhaut- und die Breitflügel-Fledermaus, Abendsegler hingegen traten selten und (mit einer Ausnahme) nur als Einzelkontakt auf. Breitflügel-Fledermäuse waren ab Mai regelmäßig aktiv, ihre Aktivität stieg kontinuierlich bis Juli an. Während Rauhautfledermäuse im Mai vermehrt erfasst wurden, nahm die Präsenz dieser Art von Juni bis Juli stark ab. Rauhautfledermäuse wurden in diesen Monaten nur noch vereinzelt angetroffen, zwischen Ende Juni und Mitte Juli fehlten sie ganz. Die Abwesenheit dieser Art wurde (mit Ausnahme eines Kontaktes) auch in der ersten Augushälfte festgestellt. Erst ab Ende August waren Rauhautfledermäuse wieder regelmäßig aktiv. Ab September nahm die Gesamtaktivität stark ab (27 Kontakte). Die Rauhautfledermaus trat in den Vordergrund, die anderen Arten hingegen traten hingegen nur noch sporadisch auf. Dieser Verlauf der Phänologie der Rauhautfledermaus ist ein Indiz dafür, dass diese Art das UG auf dem Zug besucht.

Insgesamt ist festzustellen, dass am Standort des AnaBats regelmäßig Fledermäuse angetroffen worden sind, wenngleich in geringen Kontaktzahlen. Bezüglich der Artenzusammensetzung unterscheidet sich der Standort nicht von den HK-Standorten. Die Phänologie insbesondere der Rauhaufledermaus deutet auf Zuggeschehen hin.

5. BEWERTUNG DER BEFUNDE

5.1 Bewertung des Artenspektrums

Die durch die Untersuchung ermittelten Arten repräsentieren das typische Artenspektrum der Offenlandgebiete (Abendsegler, Breitflügel-, Rauhaut- und Zwergfledermaus). Im UG konnten nur fünf Arten nachgewiesen werden, obwohl im weiteren Umfeld Nachweise von einer Reihe weiterer Arten existieren. Die relative Artenarmut ist vermutlich ein Zeichen für die Strukturarmut im UG. U.a. wären der Kleinabendsegler, die Mücken- und Zweifarbflledermaus zu erwarten gewesen, Arten die in Einzeltieren immer wieder in der norddeutschen Tiefebene zu finden sind. Für den Wert des Gebietes spricht aber, dass es eine entsprechende Rolle für ziehende Rauhaufledermäuse und mit Abstrichen für Abendsegler spielt.

Der im Ergebnisteil errechnete Gesamt-Index von **7,1** (Frühjahr, Sommer, Herbst: 5,3; 8,3; 7,7; s. Tab. 3) weist den Untersuchungsraum als ein Gebiet mit „sehr hoher Bedeutung“ aus. Die ermittelte Wertstufe bezieht sich nur auf die planungs- und konfliktrelevanten Arten Abendsegler, Zwerg-, Rauhaut- und Breitflügelfledermaus.

Die Gesamtbewertung des Gebietes bedeutet allerdings nicht, dass zumindest im Frühjahr und Sommer alle Teilflächen des UG gleiche Wertigkeiten aufweisen, was bereits die Nachweiskarten der einzelnen Arten verdeutlichen und wie die weiter unten benannten Funktionsräume zeigen (vgl. Karte 1-3). Im relativen Vergleich zueinander lassen sich die weiter unten dargestellten Bewertungen zu den Horchkisten auf den Windparkflächen auf diese Weise aber besser interpretieren.

5.2 Bewertung nach dem Gefährdungspotenzial

Für das Bundesland Niedersachsen liegen für die häufigeren Arten verwertbare Daten bzgl. deren Verbreitung vor. Abgesicherte Daten zu Bestandsveränderungen existieren nicht.

Immerhin konnten zwei in Niedersachsen stark gefährdete Arten festgestellt werden (die Kategorie „R“ zählt nach BOYE et al. 1998 zu den stark gefährdeten bzw. vom Aussterben bedrohten Arten). Da es sich bei den Langohren mit aller Wahrscheinlichkeit um das Braune Langohr handelt, wird das Graue Langohr (Rote Liste Kategorie „R“) hier nicht berücksichtigt! Hier ist vor allem die Breitflügelfledermaus hervorzuheben, die im Laufe der letzten Jahre vermehrt Probleme mit Dachsanierungen (Sommer- und Winterquartiere) bekam, als auch mit einer Reduzierung der Nahrungsmöglichkeiten. Diese Art jagt bevorzugt in ländlicher Umgebung und hier z.T. über Weiden, wo sie von der Insektenproduktion der sich zersetzenden Kuhfladen etc. profitiert. Die zunehmende Stallhaltung und Schädlingsbekämpfung reduziert das Nahrungsangebot dieser Fledermausart. Ebenfalls

hervorzuheben ist hier die Rauhaufledermaus, die gerade im Spätsommer/Herbst eine der verstärkt auftretenden und jagenden Fledermausarten im Offenland und entlang von Wegen des UG war.

5.3 Bewertung der Horchkistenbefunde

Es wurde an allen Standorten Jagdflug von Zwerg-, Rauhaut-, Breitflügelfledermaus und Abendsegler festgestellt, wenngleich in z.T. stark unterschiedlichem Umfang.

Für die Bewertung der Horchkistenbefunde finden die weiter oben angeführten Wertstufen Anwendung. Die Ergebnisse an den Horchkistenstandorten zeigen, dass es an allen untersuchten Stellen Fledermausaktivität gab.

Tabelle 10: Aktivitätsindizes auf der Grundlage der Horchkistenbefunde

Horchkistenstandort	Frühjahr	Sommer	Herbst
HK 1	0,2 geringe Bedeutung	7,0 sehr hohe Bedeutung	7,9 sehr hohe Bedeutung
HK 2	0,9 geringe Bedeutung	1,7 geringe-mittlere Bedeutung	7,0 sehr hohe Bedeutung
HK 3	0,3 geringe Bedeutung	1,5 geringe Bedeutung	2,2 geringe-mittlere Bedeutung
HK 4	0,3 geringe Bedeutung	5,3 hohe Bedeutung	4,7 hohe Bedeutung
HK 5	0,3 geringe Bedeutung	1,2 geringe Bedeutung	1,9 geringe-mittlere Bedeutung
HK 6	0,2 geringe Bedeutung	10,7 sehr hohe Bedeutung	9,4 sehr hohe Bedeutung
Gesamt	0,4 geringe Bedeutung	4,6 hohe Bedeutung	5,5 hohe Bedeutung

In Tabelle 10 sind die gemittelten Aktivitäten als Index und die daraus resultierende Bewertung für die einzelnen HK-Standorte nach Jahreszeit wiedergegeben. Der Gesamtindex am Ende der Tabelle gibt einen Anhalt über die Gesamtbewertung aller HK-Standorte in den jeweiligen Jahreszeiten. Der Gesamtindex zeigt eine Steigerung im Laufe des Jahres: Während im Frühjahr (0,4) nur eine geringe Bedeutung erzielt wurde, steigt diese im Sommer und im Spätsommer/Herbst auf eine hohe Bedeutung an (4,6 und 5,5). Dabei fällt auf, dass sich ausschließlich im Frühjahr ein homogenes Bild ergibt. Im Sommer und Spätsommer/Herbst hingegen schwankte die Bedeutung der einzelnen Standorte zwischen geringer bis sehr hoher Bedeutung.

Dass die Gesamtbewertung nicht zwingend für alle Standorte gilt zeigt sich, wenn man sich die Bewertung der einzelnen Horchkisten-Standorte ansieht.

Im **Frühjahr** ist die Aktivität an allen Standorten als gering zu bewerten.

Im **Sommer** ändert sich das Bild deutlich, jetzt besitzt das UG für Fledermäuse insgesamt eine hohe Bedeutung. Während an den Standorten 2, 3 und 5 nur eine geringe oder geringe-mittlere Bedeutung

vorliegt, weichen die Standorte 1, 4 und 6 mit einer hohen bzw. einer sehr hohen Bedeutung hiervon ab.

Im **Spätsommer/Herbst** steigt der Gesamtindex noch einmal an, bleibt jedoch auf einem hohen Niveau. Wie in den meisten anderen Untersuchungen jagen Fledermäuse jetzt verstärkt in den Offenflächen, hervorgerufen durch ein höheres Insektenaufkommen und gleichmäßigerer Verteilung der Insekten in der Landschaft, was u.a. durch das Ernten der Felder und Mähen der Wiesen begünstigt wird. Zudem ist die Zahl jagender Fledermäuse infolge des Flüggewerdens der Jungtiere (hier Breitflügelfledermaus, Abendsegler und vermutlich Rauhauffledermaus) und dem Fledermauszug (insbesondere Rauhauffledermaus) im UG höher.

Insgesamt weist das UG eine hohe Bedeutung auf, die sich jedoch nicht an allen Standorten widerspiegelt. An vier Standorten (1, 2, 4, 6) liegt die Aktivität auf einem Niveau hoher bis sehr hoher Bedeutung. Die anderen beiden Standorte (3 und 5) hingegen besitzen, nachdem auch im Sommer die Aktivität auf einem geringen Niveau lag, eine geringe-mittlere Bedeutung.

Der Vergleich der gemittelten Aktivitätsindices der HK (gesamt 3,5) mit dem Index der Detektornachweise für das Gesamtgebiet, der 7,1 betrug, zeigt, dass die direkten Standorte im Vergleich zu der Gesamtfläche eine geringere Fledermausaktivität aufweisen. Dies gilt sowohl für den Durchschnitt im Jahr als auch im direkten Vergleich der einzelnen Jahreszeiten. Betrachtet man jedoch die einzelnen HK-Standorte getrennt, zeigt sich, dass die Standorte 1, 4 und 6 im Sommer einen deutlich höheren Index aufweisen als die anderen drei Standorte und sich mit einem Index von 7,0 (HK 1), 5,3 (HK 4) und 10,7 (HK 6) dem Index der Detektornachweise (8,3) nähern oder übersteigen. Ein ähnliches Bild ergibt sich für den Herbst. An drei Standorten lag der gemittelte Aktivitätsindex z.T. deutlich niedriger als der gemittelte Aktivitätsindex der Detektorbegehungen. Der gemittelte Aktivitätsindex an den Standorten 1 und 2 (7,9 und 7,0) lag etwa im Rahmen des gemittelten Aktivitätsindex der Detektorbegehungen (7,7). Standort 6 wies als Einziger eine deutlich höhere Aktivität (9,4) als der Durchschnitt der herbstlichen Detektorbegehungen auf (7,7).

5.4 Funktionsräume von hoher, mittlerer und geringer Bedeutung

Grundsätzlich ist bei der durchgeführten Erfassung zu berücksichtigen, dass die tatsächliche Anzahl der Tiere, die ein bestimmtes Jagdgebiet, ein Quartier oder eine Flugstraße im Laufe der Zeit nutzen, nicht genau feststellbar oder abschätzbar ist. Gegenüber den stichprobenartigen Beobachtungen kann die tatsächliche Zahl der Tiere, die diese unterschiedlichen Teillebensräume nutzen, deutlich höher liegen. Diese generelle Unterschätzung der Fledermausanzahl wird bei der Zuweisung der Funktionsräume allgemeiner und besonderer Bedeutung berücksichtigt.

Wie oben dargestellt wurde, existieren erhebliche Schwankungen in der saisonalen Nutzung des UG, so dass die zu erwartende Eingriffswirkung für die einzelnen Jahreszeiten differiert. Deshalb wird nachfolgend eine saisonale Bewertung durchgeführt. Aus den oben angeführten Definitionen ergeben

sich für das Untersuchungsgebiet Funktionsräume (Jagdgebiete) von hoher, mittlerer und geringer Bedeutung, die nachfolgend beschrieben werden und in den Karten 1-3 dargestellt sind.

Funktionsräume hoher Bedeutung:

Frühjahr

- Großer Bereich entlang der Oldenburger Straße (K340) und der Wilhelmshavener Straße (K130) in Verbindung mit der Neuenweger Straße und der Straße An der Wapel im nordöstlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von fünf Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel-, Rauhaut- und Wasserfledermaus) und einer Artengruppe (Bartfledermaus spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel-, Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel-, Rauhautfledermaus) (Karte 1).
- Bereiche des Vorderweges und einem Teilstück des nördlich des Vorderweges verlaufenden Privatweges im südlichen Bereich des UG-Abschnitt: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von zwei Arten (Abendsegler und Breitflügelfledermaus) und einer Artengruppe (Langohr spec.), darunter zwei eingriffsrelevante Arten (Abendsegler und Breitflügelfledermaus), von denen eine einen besonders hohen Gefährdungsstatus hat (Breitflügelfledermaus) (Karte 1).

Sommer

- Großer Bereich entlang der Oldenburger Straße (K340) und der Wilhelmshavener Straße (K130) in Verbindung mit der Neuenweger Straße/Plattebergstraße, der Straße An der Wapel, der Jaderberger Straße und dem Erlenweg im östlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von vier Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus) und zwei Artengruppen (Bartfledermaus spec. und Langohr spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 2).
- Großer Bereich entlang des Bülterweges und Verwalterweges (westlich der A29) in Verbindung mit dem Beekenweg, dem Wiesenweg und einem Teilstück des südlich des Bülterweges gelegenen Feldweges im nordwestlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von vier Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus) und einer Artengruppe (Langohr spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 2).
- Bereich um den HK-Standort 1: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von vier eingriffsrelevanten Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 2, HK 1, Tab. 4).
- Bereich um den HK-Standort 4: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von vier eingriffsrelevanten Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen

zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 2, HK 4, Tab. 7).

- Bereich um den HK-Standort 6: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von drei eingriffsrelevanten Arten (Abendsegler, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 2, HK 6, Tab. 9).

Spätsommer/Herbst

- Großer Bereich entlang der Oldenburger Straße (K340) in Verbindung mit einem Teilstück des Bültersweges, der Neuenweger Straße und der Plattenbergstraße, entlang der Wilhelmshavener Straße (K130) in Verbindung mit der Straße An der Wapel und einem Bereich an der Spohler Straße (L820)/Wilhelmshavener Straße (K130/L825)/Jaderberger Straße und dem Erlenweg im östlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von vier Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus) und zwei Artengruppen (Bartfledermaus spec. und Langohr spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 3).
- Großer Bereich entlang dem Bültersweg und dem Verwalterweg (westlich der A29) in Verbindung mit dem Wiesenweg, dem Beekenweg und dem südlich des Bültersweg verlaufenden Feldweg im nordwestlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von vier Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus) und einer Artengruppe (Langohr spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 3).
- Bereiche des Mitteldörper Weges im südwestlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von drei eingriffsrelevanten Arten (Abendsegler, Zwerg- und Breitflügelfledermaus), von denen eine einen besonders hohen Gefährdungsstatus hat (Breitflügelfledermaus) (Karte 3).
- Großer Bereich, vom Behntweg (nördlich der Wapel) ausgehend in südliche Richtung bis zum Vorderweg, inklusive dem nördlich des Vorderweges gelegenen Privatweg und den HK-Standorten 1 und 2 sowie die östlich dieses Bereichs gelegenen HK-Standorte 4 und 6: Regelmäßig intensiv genutztes Jagdgebiet von vier Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus) und zwei Artengruppen (Bartfledermaus spec. und Langohr spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 3, HK 1, HK 2, HK 4, HK 6, Tab. 4, Tab. 5, Tab. 7, Tab. 9).

Funktionsräume mittlerer Bedeutung:

Frühjahr

- Bereiche des Bültersweges und Verwalterweges (östlich und westlich der A29) im nordwestlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig genutztes Jagdgebiet von vier Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel-

und Rauhautfledermaus) und einer Artengruppe (Langohr spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 1).

Sommer

- Bereiche des Vorderweges und einem Teilstück des nördlich des Vorderweges verlaufenden Privatweges im südlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig genutztes Jagdgebiet von vier Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus) und einer Artengruppe (Bartfledermaus spec.), darunter vier eingriffsrelevante Arten (Abendsegler, Zwerg-, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 2).

Spätsommer/Herbst

- Bereiche des Bülterweges (östlich der A29) und Behntweges im nördlichen UG-Abschnitt: Regelmäßig genutztes Jagdgebiet von drei eingriffsrelevanten Arten (Abendsegler, Breitflügel- und Rauhautfledermaus), von denen zwei einen besonders hohen Gefährdungsstatus haben (Breitflügel- und Rauhautfledermaus) (Karte 3).

Funktionsräume geringer Bedeutung:

Frühjahr

- Große offene Bereiche südwestlich der A29, im Südosten und im Zentrum des UG.

Sommer

- Große offene Bereiche im Südwesten und Südosten des UG.

Spätsommer/Herbst

- Kleine offene Bereiche innerhalb des UG.

6. KONFLIKTANALYSE

Als methodische Grundlage für die Ermittlung und Bewertung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes durch einen geplanten Eingriff werden beispielhaft die “Naturschutzfachlichen Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung” (BREUER 1994) in Verbindung mit der “Leitlinie zur Anwendung der Eingriffsregelung des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes bei der Errichtung von Windenergieanlagen” (NDS. UMWELTMINISTERIUM 1993) zugrunde gelegt. Dabei wurden die Kriterien zur Bewertung des Schutzgutes “Arten- und Lebensgemeinschaften” (Tab. 9 in BREUER 1994), wie in Kapitel 3.2 beschrieben, auf die spezielle Situation einer Fledermauserfassung hin abgewandelt. Des Weiteren wird sich in der Behandlung der Konflikte nach NLT (in Vorb.) orientiert.

Nach den anerkannten Regeln der Naturschutzgesetze kommt der Vermeidung von Beeinträchtigungen Priorität zu. Nach dem Vermeidungsgebot soll die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes nicht mehr als unbedingt notwendig beeinträchtigt werden. Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind in geeigneter Weise auszugleichen. “Ausgleich” bedeutet, dass die verloren gegangene Funktion des Naturhaushaltes, z.B. “Lebensraum für bestimmte Tier- und Pflanzenarten” am Eingriffsort innerhalb des Plangebietes wiederhergestellt werden muss. Ist der Ausgleich nicht möglich, muss abgewogen werden, ob die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege den Vorrang vor den anderen Belangen haben. Ist der Eingriff nicht ausgleichbar aber vorrangig, so hat der Verursacher Ersatzmaßnahmen durchzuführen. Diese liegen in der Regel außerhalb des Eingriffsortes, sollten aber innerhalb des vom Eingriff betroffenen Naturraumes liegen.

6.1 Darstellung der Konfliktbereiche sowie Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen

Konfliktbereiche zwischen Windkraftanlagenplanung und Lebensräumen von Fledermäusen können sich prinzipiell dann ergeben, wenn Quartiere vernichtet oder beeinträchtigt werden. Auch die Durchschneidung von Fledermaus-Flugstraßen stellt ggf. einen erheblichen Eingriff dar. Diese Aspekte betreffen vornehmlich die Lokalpopulation (Sommeraspekt). Die größte Beeinträchtigung von Fledermäusen besteht aber nach heutiger Kenntnis im Schlagrisiko (siehe hierzu detaillierte Erörterung in Kapitel 2). Im Rahmen des besonderen Artenschutzes ist nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG vor allem diesem Belang (Tötungsverbot) Rechnung zu tragen. Als Maßgabe wird hier das signifikant erhöhte Kollisionsrisiko zugrunde gelegt. Ein potenziell signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko liegt nicht nur in Bereichen hoher Bedeutung, sondern auch in Bereichen mit mittlerer Bedeutung vor, da hier mit regelmäßig erhöhter Aktivität zu rechnen ist.

In dieser Untersuchung wurden keine spezifisch geplanten WEA-Standorte untersucht, sondern es wurde die Eignung der ausgewiesenen Potenzialfläche für Windenergie auf die Aktivität von Fledermäusen überprüft. Daher beziehen sich die hier möglichen Aussagen auf größere zusammenhängende Räume, nicht auf direkte Standorte.

Die Befunde im UG zeigen, dass sich die Fledermausaktivitäten jahreszeitlich und räumlich stark unterscheiden. Daher ist eine Betrachtung, sowohl nach Raum als auch nach Jahreszeit von Nöten, um mögliche Beeinträchtigungen im Sinne des § 44 BNatSchG zu ermitteln. Die Flächen wurden im Rahmen der Bewertung (Kapitel 5) in drei unterschiedliche Wertstufen unterteilt, die sich v.a. nach dem Vorkommen und der Aktivität der o.g. planungsrelevanten Arten ergeben. Flächen mit einer mittleren und hohen Bedeutung als Jagdgebiete bedeuten, dass hier die Aktivität entsprechend hoch ist. Ein Errichten von WEA in diesen Räumen würde infolge der hohen Fledermausaktivität ein erhöhtes Schlagrisiko nach sich ziehen.

Sofern in dem untersuchten Gebiet bei Varel-Süd WEA errichtet werden sollen, sind folgende generelle Vorgaben als Ausschlussgebiete bzw. im Sinne einer Vermeidung in allen Gebieten nach NLT (in Vorb.) einzuhalten:

- Abstand von 250m (200m Abstand plus einer angenommenen Rotorlänge von 50m) zu allen ausgewiesenen Funktionsräumen mittlerer und hoher Bedeutung.
- Ein etwaiger Betrieb von WEA innerhalb oder näher als 250m zu den aufgezeigten Funktionsräumen mittlerer und hoher Bedeutung wird zwangsläufig Abschaltzeiten bei Windgeschwindigkeiten unter 7,5 m/s in den betroffenen und genauer festzulegenden Zeitfenstern zur Folge haben.
- Da es sich um ein Gebiet handelt, welches vor allem im Herbst von durchziehenden Fledermäusen gequert wird (vornehmlich Rauhaufledermaus, aber auch Abendsegler, vgl. auch BACH & BACH 2009), sind nach Datenlage Abschaltzeiten im August bis Mitte Oktober notwendig. Diese Abschaltzeiten sollten im August bis Ende September ganznächtigt, im Oktober von etwa 1 Std. vor Sonnenuntergang bis etwa Mitternacht erfolgen (vgl. Aktivitätsdaten der HK im Anhang).

Für den Fall, dass WEA in den Problemzonen (s. Karte 5-7) gebaut werden und im Rahmen der Vermeidung Abschaltzeiten einzuhalten sind, wird ein nachfolgendes zweijähriges Betriebsmonitoring bestehend aus einem akustischem Monitoring gekoppelt mit einer Schlagopfersuche (vgl. RODRIGUES et al. 2008) empfohlen. Hiermit kann geprüft werden, wie hoch der Schlag tatsächlich ist. Die oben genannten Abschaltzeiten (August bis Mitte Oktober bzw. windabhängige Abschaltzeiten) sind grobe Vorgaben, um dem Artenschutz Rechnung zu tragen. Diese Vorgaben enthalten einen Puffer, da die genauen Aktivitätsverteilungen auf Nabenhöhe sehr standortabhängig variieren können und bislang nur bedingt von anderen Standorten oder von Bodenerfassungen übertragbar sind. Das vorgeschlagene Monitoring bietet die Möglichkeit, ggf. die von der Genehmigungsbehörde

vorgegebenen Abschaltzeiten zu verifizieren und auf die jeweiligen standortspezifischen Bedingungen einzugrenzen.

6.2 Kompensationsmaßnahmen

Sofern die erheblichen Beeinträchtigungen nicht vermieden werden können, sind diese zu kompensieren, d.h. es darf nach Beendigung des Eingriffes keine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zurückbleiben.

Für die Beeinträchtigungen durch Schlag während der **Zugzeit** können Kompensationsmaßnahmen **nicht** herangezogen werden, da hier neben jagenden Tieren auch mit durchfliegenden Tieren gerechnet werden muss, die nicht über Kompensationsflächen zu leiten sind! Daher sind die Anlagen während der Zugzeit abzuschalten (s.o.). Kompensationsmaßnahmen für die Beeinträchtigungen der übrigen Zeit sind zweifelhaft, da deren Wirkung (das Weglocken der Tiere von den Anlagen) nicht sicher gewährleistet werden kann.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Im Jahr 2013 wurde die Fledermausfauna im Umfeld der Windkraft-Potenzialfläche Varel-Süd (Stadt Varel) erfasst. Dabei wurde der Schwerpunkt auf die Raumnutzung der auftretenden Arten gelegt. Insgesamt konnten mit der Detektor-Methode fünf Fledermausarten plus die beiden Artengruppen Bartfledermaus und Langohr sicher nachgewiesen werden. Darunter befinden sich vier eingriffssensible Arten (Abendsegler, Breitflügel-, Zwerg- und Rauhautfledermaus). Insgesamt war die Aktivität der Fledermäuse in den drei unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen hoch bis sehr hoch, allerdings konzentrierte sich die Aktivität im Frühjahr und Sommer stark auf Wege und Straßen mit Baumbestand oder Heckenstrukturen. In dieser Zeit wurden die Freiflächen weniger genutzt als im Spätsommer/Herbst, dies zeigen auch die Horchkistenbefunde. Zum Herbst hin änderte sich das Bild. Nun jagten viele Tiere auch über den offenen Grünlandflächen. Vor allem Abendsegler, Rauhaut- und Breitflügelfledermäuse wurden nahezu überall angetroffen. Nach Datenlage ist auch zu vermuten, dass die im Herbst auftretenden Rauhautfledermäuse zu einem Großteil durchziehende Tiere oder Tiere aus der näheren Umgebung sind.

Infolge der Aktivität der Fledermäuse auf den überplanten Flächen werden Bereiche dargestellt, die als Funktionsräume hoher und mittlerer Bedeutung für diese Artengruppe relevant sind.

Laut NLT (in Vorb.) müssen die geplanten WEA einen Mindestabstand von insgesamt 250 m (s. Kap.6.1) zu Jagdgebieten hoher und mittlerer Bedeutung einhalten. Falls innerhalb des 250 m-Radius gebaut werden sollte, sind einzig Abschaltzeiten als geeignete Vermeidungs-/Verminderungsmaßnahmen möglich und daher frühzeitig mit einzuplanen. Auch aufgrund des Vorhandenseins von durchziehenden Arten (Rauhautfledermaus, Abendsegler) erhöht sich die Zahl der Individuen im Gebiet, dies zeigt sich in der stark erhöhten Aktivität im Offenland im Herbst, was wiederum zu einem erhöhten Kollisionsrisiko führt. Dieses erhöhte Kollisionsrisiko kann nur durch ein zeitlich befristetes Abschalten der WEA vermieden/vermindert werden. Eine Kompensation ist hierfür nicht möglich.

Daher wird ein zweijähriges Monitoring zur Ermittlung der genauen zeitlichen Begrenzung der Abschaltzeiten vorgeschlagen.

8. LITERATUR

- Adomeit, U., I. Niermann, O. Behr & R. Brinkmann (2011):** Charakterisierung der Fledermausaktivität im Umfeld von Windenergieanlagen mittels IR-Stereoaufnahmen. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, 145-176, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Ahlén, I. (1990a):** Identification of bats in flight - Swedish Society for Conservation of Nature: 1-50.
- Ahlén, I. (1990b):** European bat sounds - 29 species flying in natural habitats. - Swedish Society for Conservation of Nature: Kasette.
- Ahlén, I. (2002):** Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. - Fauna och Flora 97:3:14-22
- Ahlén, I., H.J. Baagøe & L. Bach (2009):** Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. - Journal of Mammology 90 (6): 1318-1323.
- Alcalde, J.T. (2003):** Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. - Barbastella 2: 3-6.
- Arnett, E.B., W.P. Erickson, J. Kerns & J. Horn (2005):** Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia. - Endbericht i.A. BATS AND WIND ENERGY COOPERATIVE. 187 pp.
- Arnett, E., W.K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley (2008):** Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. - J. Wildl. Manag. 72(1): 61-78.
- Bach, L. (2002):** Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzungen von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum - Endbericht. - unveröff. Gutachten i.A. des Instituts für angewandte Biologie, Freiburg/Niederelbe: 46 Seiten.
- Bach, L. & P. Bach (2008):** Monitoring der Fledermausaktivität im Windpark Cappel-Neufeld - Zwischenbericht 2008. - unveröff. Gutachten i.A. WWK: 1-29.
- Bach, L. & P. Bach (2009):** Einfluss der Windgeschwindigkeit auf die Aktivität von Fledermäusen. - Nyctalus 14, Heft 1-2: 3-13.
- Bach, L. & U. Rahmel (2004):** Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.
- Bach, L., K. Handke & F. Sinning (1999):** Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland - erste Auswertung verschiedener Untersuchungen. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 107-121.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay (2008):** Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. - Current Biol. 18(16).
- Barclay, R., E.F. Baerwald & J.C. Gruber (2007):** Variation in bat and bird fatalities in wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. - Can. J. Zool. 85: 381-387.
- Behr, O. & O. van Helvesen (2005):** Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark „Roßkopf“ (Freiburg i. Br.). - Unveröff. Gutachten: 37 Seiten + Karten.
- Behr, O. & O. von Helvesen (2006):** Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark „Roßkopf“ (Freiburg i. Br.) im Jahre 2005. - Unveröff. Gutachten: 32 Seiten + Karten.
- Blohm, T. & G. Heise (2009):** Windkraftnutzung und Bestandsentwicklung des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in der Uckermark. - Nyctalus 14, Heft 1-2: 14-26.
- Boye, P., R. Hutterer & H. Behnke (1998):** Rote Liste der Säugetiere (Mammalia). - In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. Heft 55: 33-39.
- Breuer, W. (1994):** Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 14(1): 1-60.
- Brinkmann, R. (1998):** Berücksichtigung faunistischer-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 18: 57-128.

- Brinkmann, R., H. Schauer-Weissahn & F. Bontadina (2006):** Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. - Unveröff. Gutachten für das Regierungspräsidium, 66 S.
- Brinkmann, R., O. Behr, F. Korner-Nievergelt, J. Mages, I. Niermann & M. Reich (2011a):** Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. - In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, 425-457, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich (Hrsg.) (2011b):** Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Dürr, T. (2001):** Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10: 182.
- Dürr, T. (2007):** Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen - ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. - Nyctalus Bd. 12, Heft 2-3: 108-115.
- Dürr, T. & L. Bach (2004):** Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 253-264.
- Endl, P., U. Engelhart, K. Seiche, S. Teufert & H. Trapp (2005):** Untersuchungen zum Verhalten von Fledermäusen und Vögeln an ausgewählten Windkraftanlagen im Landkreis Bautzen, Kamenz, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis, Stadt Görlitz Freistaat Sachsen. - unveröff. Bericht i.A. des Staatliches Umweltfachamt Bautzen: 135 pp.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dörte & G. Nehls (2005):** Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Vögeln an Windenergieanlagen. - unveröff. Bericht i.A. Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein: 92 Seiten.
- Hall, L.S. & G.C. Richards (1972):** Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: Molossidae). - Australian Mammalogy 1: 47-47.
- Hötker, H., H. Jeromin & K.-M. Thomsen (2006):** Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse - eine Literaturstudie. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 26 (1): 38-46.
- Horn, J. W., E.B. Arnett & T.H. Kunz (2008):** Behavioural responses of bats to operating wind turbines. - J. Wildl. Manag. 72(1): 123-132.
- Johnson, G.D., W.P. Erickson, M.D. Strickland, M.F. Shepherd & D.A. Shepherd (2000):** Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-year study. - unveröff. Bericht an die Northern States Power Company, Minnesota: 262 S.
- Johnson, G.D., W.P. Erickson, M.D. Strickland, M.F. Shepherd & D.A. Shepherd (2003):** Mortality of bats at a Large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. - Am. Midl. Nat. 150: 332-342.
- Keeley, B.W. (2001):** Bat Interactions with Utility Structures. - In: R.G. Carlton (ed.): Proceedings: Avian Interactions with Utility and Communication Structures. Dezember 2-3, 1999. Charleston, South Carolina.
- Kaule, G. (1986):** Arten- und Biotopschutz - Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Kusenbach, J. (2004):** Abschlussbericht zum Werkvertrag "Erfassung von Fledermaus- und Vogeltotfunden unter Windenergieanlagen an ausgewählten Standorten in Thüringen": 30 Seiten.
- Kulzer, E., H.V. Bastian & M. Fiedler (1987):** Fledermäuse in Baden-Württemberg - Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Ba.-Württ. 50: 1-152.
- Limpens, H.G.J.A. & A. Roschen (1994):** Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe - NABU Projektgruppe "Fledermauserfassung Niedersachsen", Bremervörde: 1-47 + Bestimmungskassette.
- Limpens, H.G.J.A. & A. Roschen (1996):** Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung. Teil 1 - Grundlagen. - Nyctalus 6 (1): 52-60.
- Long, C.V., Flint, J.A., Lepper, P.A. & S.A. Dible (2009):** Wind turbines and bat mortality: interactions of bat echolocation pulses with moving turbines rotor blades. - Proc. of Inst. Acoustics 31: 185-192.

- Meinig, H., P. Boye & R. Hutterer (2009):** Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands - Stand Oktober 2008. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 115-153.
- Niedersächsisches Umweltministerium (1993):** Leitlinie zur Anwendung der Eingriffsregelung des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes bei der Errichtung von Windenergieanlagen - Inform. D. Naturschutz Niedersachs. 13(5): 170-174.
- Niermann, I., R. Brinkmann, F. Korner-Nievergelt & O. Behr (2011):** Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. – In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, 40-115, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- NLT (2011):** Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen (Stand: Januar 2011): 35 Seiten.
- NLT (in Vorb.):** Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen (Stand: November 2013).
- NLWKN (in Vorb.):** Rote Liste der Fledermäuse Niedersachsens.
- Osborne, R.G., K.F. Higgins, C.D. Dieter & R.E. Usgaard (1996):** Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. - Bat Research News 37: 105-108.
- Rahmel, U., L. Bach, R. Brinkmann, H.J.G.A. Limpens & A. Roschen (2004):** Windenergieanlagen und Fledermäuse - Hinweise zur Erfassungsmethodik. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 265-271.
- Roer, H. (1977):** Zur Populationsentwicklung der Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) in der Bundesrepublik Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Situation im Rheinland - Z. f. Säugetierkunde 42: 265-278.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dobourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008):** Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windparkprojekten. - EUROBATS Publ. Ser. 3: 57 Seiten.
- Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Green, M., Rodrigues, L. & A. Hedenström (2010):** Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. - Acta Chiropterologica 12(2): 261-274.
- Skiba, R. (2009):** Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2., akt. und erw. Auflage. - Neue Brehm-Bücherei, Bd. 648. 220 S.
- Seiche, K., P. Endl and M. Lein (2007):** Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen - Ergebnisse einer landesweiten Studie. - Nyctalus (N.F.) 12 (2/3): 170-181.
- Trapp, H., D. Fabian, F. Förster & O. Zinke (2002):** Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. - Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.
- Traxler, A., S. Wegleitner & H. Jaklitsch (2004):** Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen Prellenkirchen - Obersdorf - Steinberg/Prinzendorf. - unpubl. report for WWS Ökoenergie, EVN Naturkraft, WEB Windenergie, IG Windkraft und Amt der Niederrösterreichischen Landesregierung: 107 pp.
- Vauk, G., M. Böttger, T. Clemens, G. Grote, G. Hartmann, E. Hartwig, C. Lammen & E. Vauk-Hentzelt (1990):** Biolog.-ökol. Begleituntersuchung zum Bau und Betrieb von WEA. Endbericht. NNA-Ber. (3) Sonderheft: 3-124.
- Verboom, B. & H.J.G.A. Limpens (2001):** Windmolens en Vleermuizen. - Zoogdier 12: 13-17.

Anhang

Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten „Windpark Varel-Süd“, Stadt Varel

Anhang 1: Grunddaten der Detektorbegehungen d = Displaylaute (Sozialrufe)

Art / Datum	16.4.	23.4.	7.5.	19.5.	30.5.	11.6.	30.6.	22.7.	1.8.	9.8.	15.8.	21.8.	26.8.	3.9.	9.9.	21.9.	26.9.	2.10.	8.10.	Σ
Abendsegler	2		3	27 + 1 d	16	9	8 + 1 d	8	5	1	11	16	4	18	8	21	13	9	12	193
Breitflügel- fledermaus	2		22	35	37	34	12	19	12	12	19	17	23	22	14	24		1	22	327
Zwergfledermaus		1		2	2	5	3	2	9	1	2	1	4		1		3	1		37
Rauhautfledermaus	8			4	1	4 + 1 d	1	2				3	2	1		10	1	10	3	51
Wasserfledermaus	2																			2
Bartfledermaus spec.				1	1	2			3	2										9
Langohr spec.			4		1	1						1		1		1	3	2	1	15
<i>Myotis</i> spec.											2	1	2	1						6
	14	1	29	70	58	56	25	31	29	16	34	39	35	43	23	56	20	23	38	640

Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten „Windpark Varel-Süd“, Stadt Varel

Anhang 2: Grunddaten der Horchkistenerfassung (Nn = *Nyctalus noctula*, Es = *Eptesicus serotinus*, Nyc = *Nyctaloid*, Pn = *Pipistrellus nathusii*, Pp = *P. pipistrellus*, Pip = *P. spec.*, Mdau = *Myotis daubentonii*, Mmb = *M. mystacinus/brandtii*, Ms = *M. spec.*, Flm = Fledermaus spec.)

Standort 1	16.4.	23.4.	7.5.	19.5.	30.5.	11.6.	30.6.	22.7.	1.8.	9.8.	15.8.	21.8.	26.8.	3.9.	9.9.	21.9.	26.9.	2.10.	8.10.	
Bis 19:00 Uhr																				o.B.
20:00 Uhr															o.B.	8 Nn, 1 Nyc	o.B.	1 Pn	1 Nn, 2 Pn	
21:00 Uhr	o.B.	o.B.									o.B.	1 Nn	o.B.	30 Nn, 1 Pn	3 Nn, 4 Pn	8 Nn, 17 Es, 4 Pn	o.B.	1 Pn	1 Pn	
22:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	3 Nn, 1 Pn	2 Nn, 2 Pn	4 Nn, 5 Pn	13 Nn, 6 Es, 28 Pn, 2 Pn d, 2 Ms	1 Es	1 Es, 5 Pn	o.B.	2 Pn	o.B.	
23:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es	o.B.	2 Nn, 5 Es, 1 Pn	7 Es, 10 Pn	1 Nn, 3 Es, 2 Pn	3 Nn, 2 Es, 1 Pn	1 Nn, 3 Es	3 Nn, 16 Pn, 1 Pp, 1 Pp d	1 Nn, 2 Es, 13 Pn, 1 Pn d	o.B.	30 Pn, 1 Pn d	o.B.	o.B.	o.B.	
24:00 Uhr	o.B.	o.B.	1 Pp, 1 Mdau	o.B.	o.B.	2 Es	1 Es, 1 Pp	5 Es, 39 Pn, 1 Pp	2 Es, 6 Pn, 1 Ms	o.B.	2 Nn	1 Es, 2 Pn, 1 Flm	2 Nn, 2 Es, 14 Pn	1 Nn, 14 Pn,	o.B.	37 Pn, 2 Pp, 1 Pn d	o.B.			
1:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es, 2 Pn	o.B.	1 Pn	o.B.	31 Pn	1 Nyc, 1 Es, 1 Pp, 1 Pp d	1 Es	1 Es, 2 Pn	1 Pn	1 Nn, 1 Es, 2 Pn, 1 Ms	1 Es, 41 Pn, 1 Pn d	1 Pn					
2:00 Uhr				o.B.	2 Nn	o.B.	1 Pp	2 Nn, 2 Es, 98 Pn, 9 Ms	1 Nn, 1 Es, 1 Pp	1 Nn	1 Pn	1 Es, 2 Pn	1 Nyc, 3 Pn		o.B.					
3:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	1 Pn	22 Pn, 4 Ms			1 Es	7 Pn	1 Es, 1 Pn		o.B.					
4:00 Uhr				o.B.	1 Nn	o.B.	o.B.	2 Pn, 2 Pp			2 Es	1 Es, 1 Pn	o.B.		1 Es					
5:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.			1 Es, 1 Pn	1 Es	o.B.		o.B.					
6:00 Uhr				o.B.	o.B.			o.B.			o.B.	o.B.	o.B.		o.B.					

Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten „Windpark Varel-Süd“, Stadt Varel

7:00 Uhr											o.B.	o.B.	o.B.		o.B.					
Standort 2	16.4.	23.4.	7.5.	19.5.	30.5.	11.6.	30.6.	22.7.	1.8.	9.8.	15.8.	21.8.	26.8.	3.9.	9.9.	21.9.	26.9.	2.10.	8.10.	
Bis 19:00 Uhr																				1 Nn
20:00 Uhr															o.B.	1 Nn	1 Nn	o.B.	o.B.	1 Es
21:00 Uhr	o.B.	o.B.									o.B.	1 Nn	o.B.	35 Nn, 1 Pn	3 Nn, 1 Es	3 Nn, 16 Es, 1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es, 2 Pn
22:00 Uhr	1 Pn	o.B.	2 Nn, 1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es	4 Nn	1 Nn, 8 Es, 3 Pn	3 Nn, 4 Es, 1 Pp, 2 Ms	33 Nn, 49 Es, 1 Pn	1 Nn, 3 Es, 2 Pn	1 Nn, 4 Es	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn
23:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn, 8 Es	2 Nn, 15 Es, 1 Ms	6 Es	12 Es	4 Es, 1 Mmb, 1 Ms	2 Es, 1 Pn, 2 Pp	2 Nn, 11 Es, 4 Pn, 1 Ms	o.B.	4 Pn	1 Pn	o.B.	o.B.	2 Pn
24:00 Uhr	1 Pn	o.B.	2 Pp, 1 Pn	1 Pn	1 Nn, 1 Es, 2 Pn	o.B.	o.B.	23 Es, 2 Pn, 1 Pp	2 Nn, 1 Es	1 Nn, 2 Ms, 1 Flm	5 Es, 1 Ms	1 Nn, 1 Es, 3 Pn	2 Nn, 2 Pn	3 Es, 2 Pn, 1 Ms	o.B.	11 Pn				
1:00 Uhr	o.B.	o.B.	3 Pn	1 Pn, 1 Plec	o.B.	o.B.	o.B.	3 Es, 2 Pn	1 Nn, 1 Es	1 Es, 1 Pp	6 Es	2 Es, 6 Pn	3 Pn, 1 Ms	1 Pn, 1 Ms	1 Pn					
2:00 Uhr			1 Pn	2 Pn	1 Es	o.B.	o.B.	1 Nn, 1 Es, 1 Pp	4 Nn, 1 Pp, 1 Ms	1 Pn	1 Es, 1 Pn	1 Es, 5 Pn	4 Pn		o.B.					
3:00 Uhr				1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	2 Pn, 1 Pp			31 Es, 2 Ms	1 Nn, 9 Pn	1 Nn, 2 Pn, 1 Pp		o.B.					
4:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn			8 Es, 3 Pp	11 Pn	1 Nn, 3 Pn		o.B.					
5:00 Uhr				1 Es	o.B.	1 Nn	o.B.	o.B.			1 Nn, 47 Es	1 Es	2 Pn		o.B.					
6:00 Uhr				o.B.	o.B.			o.B.			o.B.	o.B.	o.B.		o.B.					
7:00 Uhr											o.B.	o.B.	o.B.		o.B.					

Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten „Windpark Varel-Süd“, Stadt Varel

Standort 3	16.4.	23.4.	7.5.	19.5.	30.5.	11.6.	30.6.	22.7.	1.8.	9.8.	15.8.	21.8.	26.8.	3.9.	9.9.	21.9.	26.9.	2.10.	8.10.	
Bis 19:00 Uhr																				o.B.
20:00 Uhr															o.B.	1 Nn	o.B.	o.B.	o.B.	1 Pn
21:00 Uhr	o.B.	o.B.									o.B.	o.B.	o.B.	°	3 Nn	2 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	
22:00 Uhr	1 Ms	o.B.	1 Nn, 1 Es	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	11 Nn, 5 Es, 1 Pp	1 Nn, 1 Pn	°	2 Es, 1 Pn	1 Es, 1 Pn	1 Pn	1 Pn	o.B.	
23:00 Uhr	o.B.	o.B.	1 Pn	1 Pn	1 Nn, 1 Pn	o.B.	1 Nn	13 Es, 1 Pn	3 Nn, 12 Es	2 Es	1 Nn, 4 Es	1 Nn, 7 Es	2 Nn, 2 Es, 1 Pn, 1 Flm	°	o.B.	4 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	
24:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	1 Pn	1 Pn	o.B.	o.B.	2 Nn, 11 Es	10 Es	2 Es	4 Nn, 1 Es, 1 Pn, 1 Ms	1 Nn, 1 Es, 1 Pn	3 Nn, 1 Es	°	o.B.	o.B.	o.B.			
1:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es	o.B.	o.B.	5 Es, 2 Pn	1 Es	1 Es	1 Es	1 Nn, 2 Pn	1 Nn, 2 Es	°	o.B.					
2:00 Uhr				o.B.	o.B.	1 Pn	o.B.	3 Nn, 2 Pn	1 Pp	o.B.	1 Es, 1 Pn, 1 Pn d	3 Es, 4 Pn, 1 Ms	3 Pn		o.B.					
3:00 Uhr				1 Pn	o.B.	1 Es	o.B.	1 Pn			1 Es	4 Pn	2 Nn, 3 Pn		o.B.					
4:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es			o.B.	1 Nn, 7 Pn	2 Nn, 1 Es, 2 Pn		o.B.					
5:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.			1 Nn, 1 Es	o.B.	2 Pn		o.B.					
6:00 Uhr				o.B.	o.B.			o.B.			1 Nn	o.B.	o.B.		o.B.					
7:00 Uhr											o.B.	o.B.	o.B.		o.B.					

° = MP3-Player ausgefallen

Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten „Windpark Varel-Süd“, Stadt Varel

Standort 4	16.4.	23.4.	7.5.	19.5.	30.5.	11.6.	30.6.	22.7.	1.8.	9.8.	15.8.	21.8.	26.8.	3.9.	9.9.	21.9.	26.9.	2.10.	8.10.	
Bis 19:00 Uhr																				o.B.
20:00 Uhr															o.B.	2 Nn	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn
21:00 Uhr	o.B.	o.B.									o.B.	o.B.	o.B.	5 Nn, 1 Pn	1 Nn	4 Nn, 16 Es	1 Pn	1 Pn	o.B.	
22:00 Uhr	1 Es	o.B.	1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn, 1 Es	5 Nn, 1 Es	5 Nn, 2 Es	3 Nn	14 Nn, 33 Es	o.B.	1 Nn, 1 Es, 2 Pn, 2 Pn d	1 Pn	o.B.	o.B.	
23:00 Uhr	o.B.	o.B.	1 Pn	o.B.	1 Es	o.B.	o.B.	2 Nn, 38 Es	2 Nn, 25 Es	3 Nn, 2 Es, 1 Ms	15 Nn, 9 Es	4 Es, 2 Pn	3 Nn, 1 Es	1 Es, 4 Pn	2 Pn	5 Pn	1 Es	o.B.	o.B.	
24:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn, 92 Es, 1 Pn, 2 Pp	2 Es, 1 Pn	3 Nn, 2 Es	1 Nn	1 Nn, 2 Pn	3 Nn, 2 Pn, 1 Pip	3 Es, 3 Pn	4 Pn	7 Pn	o.B.			
1:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	1 Ms	2 Pn	o.B.	o.B.	10 Es, 2 Pn, 1 Pp, 1 Ms	2 Es, 1 Ms	1 Pn	1 Nn, 1 Es	1 Es, 2 Pn, 1 Pp	4 Pn	1 Es	o.B.					
2:00 Uhr				1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es, 7 Pn	2 Es	o.B.	1 Es	2 Nn, 1 Es, 4 Pn	o.B.		o.B.					
3:00 Uhr				1 Pn	2 Es	o.B.	o.B.	3 Pn			1 Pip	1 Nn, 5 Pn	o.B.		1 Es					
4:00 Uhr				o.B.	o.B.	1 Nn	o.B.	1 Nn			6 Es	12 Pn	1 Es, 1 Pn		o.B.					
5:00 Uhr				1 Es	o.B.	1 Nn	o.B.	o.B.			4 Nn, 2 Es	1 Nn, 7 Pn	o.B.		o.B.					
6:00 Uhr				o.B.	o.B.			o.B.			1 Nn, 1 Es	o.B.	o.B.		o.B.					
7:00 Uhr											o.B.	o.B.	o.B.		o.B.					

Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten „Windpark Varel-Süd“, Stadt Varel

Standort 5	16.4.	23.4.	7.5.	19.5.	30.5.	11.6.	30.6.	22.7.	1.8.	9.8.	15.8.	21.8.	26.8.	3.9.	9.9.	21.9.	26.9.	2.10.	8.10.
Bis 19:00 Uhr																			o.B.
20:00 Uhr															o.B.	o.B.	1 Nn	o.B.	1 Pn
21:00 Uhr	o.B.	o.B.									o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn	3 Nn, 2 Pn	3 Es	1 Pn	o.B.	o.B.
22:00 Uhr	1 Nn, 2 Pn	o.B.	1 Nn	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	2 Nn	o.B.	o.B.	7 Nn, 2 Es, 2 Pn	1 Nn, 1 Pn	6 Nn, 1 Es, 1 Pn	3 Es	1 Pn	1 Pn	o.B.	o.B.
23:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	6 Es	1 Nn, 12 Es	2 Nn, 1 Ms	1 Nn, 2 Es	1 Es, 2 Pn	1 Nn	o.B.	o.B.	1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.
24:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Pn	o.B.	o.B.	3 Nn, 17 Es	1 Nn, 3 Es	1 Nn, 1 Pp	1 Nn, 4 Es, 1 Pp, 1 Flm	1 Pn, 1 Ms	3 Nn, 3 Pn	o.B.	o.B.	2 Pn	o.B.		
1:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	2 Es	o.B.	o.B.	1 Nn, 2 Es	1 Nn, 1 Pn	1 Es	1 Es	4 Pn	2 Pn	o.B.	o.B.				
2:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	1Ms	1 Nn	o.B.	1 Es	o.B.	4 Pn	o.B.		o.B.				
3:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	2 Nn, 1 Es, 1 Pn			o.B.	9 Pn	1 Es, 3 Pn		o.B.				
4:00 Uhr				1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.			9 Es	1 Nn, 8 Pn	2 Pn		o.B.				
5:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.			1 Nn	1 Pn	o.B.		o.B.				
6:00 Uhr				o.B.	o.B.			o.B.			2 Nn	o.B.	1 Nn		o.B.				
7:00 Uhr											o.B.	o.B.	o.B.		o.B.				

Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten „Windpark Varel-Süd“, Stadt Varel

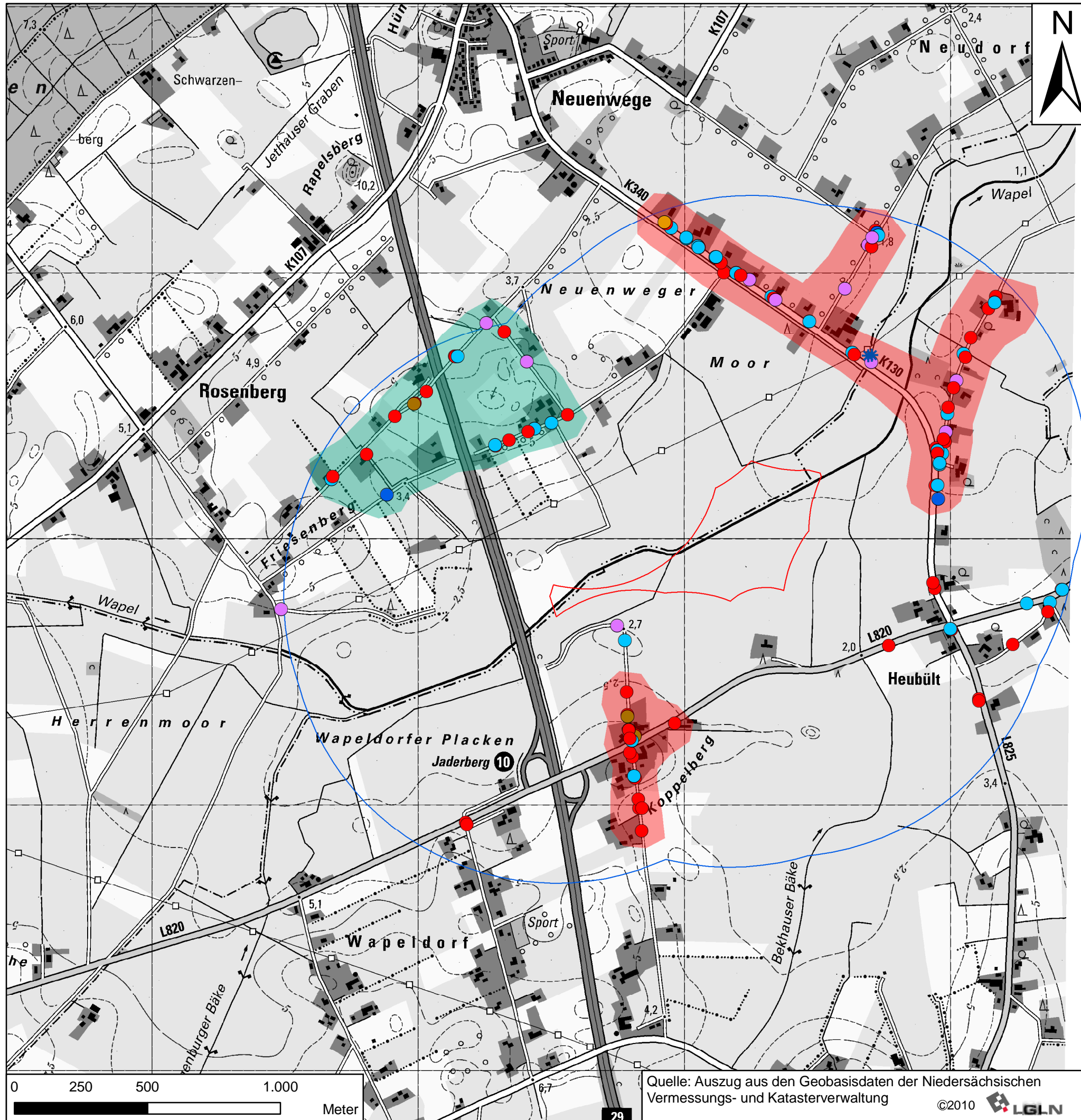
Standort 6	16.4.	23.4.	7.5.	19.5.	30.5.	11.6.	30.6.	22.7.	1.8.	9.8.	15.8.	21.8.	26.8.	3.9.	9.9.	21.9.	26.9.	2.10.	8.10.	
Bis 19:00 Uhr																				°
20:00 Uhr															o.B.	4 Nn, 2 Es	1 Nn	o.B.		°
21:00 Uhr	o.B.	o.B.									o.B.	o.B.	o.B.	7 Nn, 7 Es	5 Nn	3 Es	o.B.	1 Pn		°
22:00 Uhr	2 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Es	4 Nn, 1 Es	2 Nn, 36 Es, 10 Pn, 1 Pp	6 Nn, 3 Pn	8 Nn, 114 Es, 1 Pp	o.B.	1 Pn, 1 Ms	o.B.	1 Pn		°
23:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	4 Nn, 90 Es	3 Nn, 128 Es, 1 Pp	4 Es	1 Nn, 2 Es, 1 Pn	3 Es	1 Nn, 1 Es, 2 Pn	1 Nn	1 Pn	5 Pn	o.B.	o.B.		°
24:00 Uhr	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn	1 Es	2 Nn, 179 Es	1 Nn, 20 Es	1 Nn, 1 Es	1 Es	3 Pn	3 Nn, 1 Es, 1 Pn	1 Pn	2 Pn	o.B.	o.B.			
1:00 Uhr	o.B.	o.B.	1 Nn	o.B.	o.B.	1 Ms	1 Nn, 1 Pn	54 Es	1 Es	1 Nn	1 Nn, 3 Es	1 Nn	1 Pn	o.B.	o.B.					
2:00 Uhr				o.B.	1 Nn	o.B.	o.B.	1 Nn, 3 Es, 2 Pn	2 Nn	1 Es	2 Es	1 Es, 3 Pn, 1 Pp	o.B.		o.B.					
3:00 Uhr				1 Pn	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn			2 Es, 1 Pn	3 Pn	3 Pn		o.B.					
4:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	1 Nn			o.B.	3 Pn	o.B.		o.B.					
5:00 Uhr				o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.			1 Nn, 1 Ms	o.B.	1 Pn		o.B.					
6:00 Uhr				o.B.	o.B.			o.B.			2 Nn	1 Nn	2 Nn		o.B.					
7:00 Uhr											o.B.	o.B.	o.B.		o.B.					

° = MP3-Player ausgefallen

Planverzeichnis

Plan-Nr.:

- | | |
|----------|---|
| 1 | Ergebnisse und Bewertung Frühjahr 2013 |
| 2 | Ergebnisse und Bewertung Sommer 2013 |
| 3 | Ergebnisse und Bewertung Spätsommer/ Herbst 2013 |
| 4 | Wege und Horchkisten- bzw. AnaBat-Standorte |
| 5 | Bewertung und Konflikte Frühjahr 2013 |
| 6 | Bewertung und Konflikte Sommer 2013 |
| 7 | Bewertung und Konflikte Spätsommer/ Herbst 2013 |



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung ©2010 LGLN

Planzeichenerklärung

- Potenzialfläche Varel-Süd
- Untersuchungsgebiet

Bewertung

- Jagdgebiet hoher Bedeutung
- Jagdgebiet mittlerer Bedeutung

Fundortnachweise von Fledermäusen im Untersuchungsgebiet

Liste nachgewiesener Arten	RL Nds. in Vorb.	RL D. 2009	BArtSchV/ FFH-Anhang
● Abendsegler - Jagd	3	V	b/IV
● Breitflügelfledermaus - Jagd	2	G	b/IV
● Rauhaufledermaus - Jagd	R	-	b/IV
● Zwergfledermaus - Jagd	-	-	b/IV
● Bartfledermaus - Jagd	D/3	V/V	b/IV
✱ Wasserfledermaus - Jagd	V	-	b/IV
● Langohr - Jagd	V/R	V/2	b/IV

RL Nds.: Rote Listen der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Fledermausarten, in Vorb.
RL D.: Rote Liste der Säugetiere Deutschlands, Stand 2009.

Gefährdungsgrade: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Arten der Vorwarnliste, D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, Status unbekannt, R = Arten mit restriktiver Verbreitung, - nicht gefährdet

BArtSchV: Bundesartenschutzverordnung, b = besonders geschützt
FFH-Anhang: Anhang II bzw. IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie

Quelle: eigene Erhebungen am 16.4., 23.4., 7.5. und 19.5.



Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten Windpark "Varel-Süd/ Heubült", Stadt Varel/ Gemeinde Rastede

Planart:
Faunistische Bestandsaufnahme
Fledermäuse (Chiroptera)

Ergebnisse und Bewertung
Frühjahr 2013

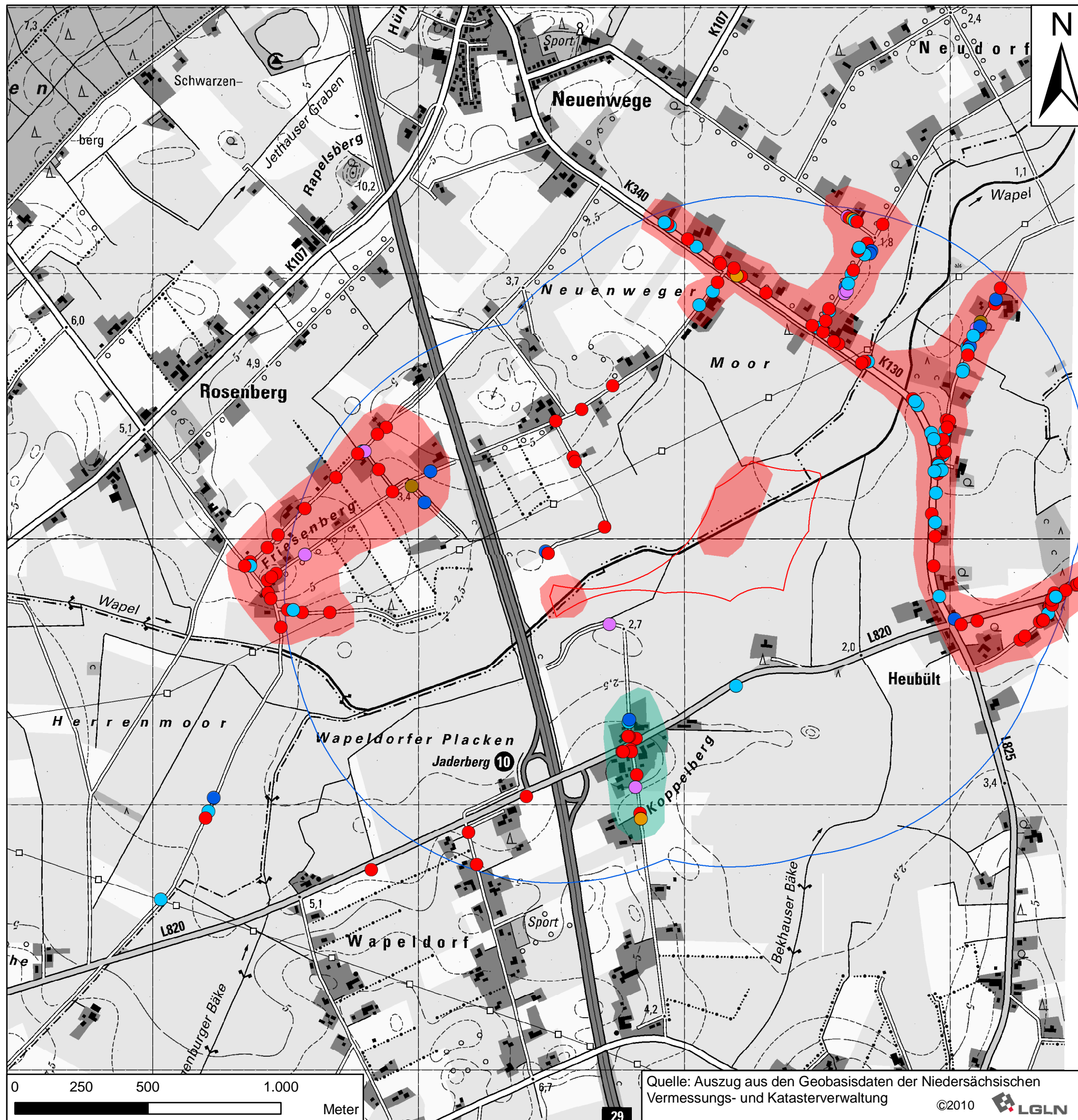
Dipl. Biol. Lothar Bach
Freilandforschung, zool. Gutachten
Hamfhofsweg 125 b
28357 Bremen

lotharbach@aol.com
www.bach-freilandforschung.de

Maßstab: 1:15.000	Projekt: 13-1745	Datum	Unterschrift
	Karte-Nr. 1	Bearbeitet: 11/13	Frey, Bach
		Gezeichnet: 11/13	Frey
		Geprüft: 11/13	Diekmann

Diekmann & Mosebach Regionalplanung, Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement

Oldenburger Straße 86 26180 Rastede Tel. (04402) 91 16 30 Fax 91 16 40



Planzeichenerklärung

- Potenzialfläche Varel-Süd
- Untersuchungsgebiet

Bewertung

- Jagdgebiet hoher Bedeutung
- Jagdgebiet mittlerer Bedeutung

Fundortnachweise von Fledermäusen im Untersuchungsgebiet

Liste nachgewiesener Arten

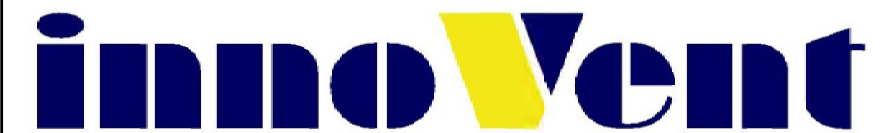
	RL Nds. in Vorb.	RL D. 2009	BArtSchV/ FFH-Anhang
● Abendsegler - Jagd	3	V	b/IV
● Breitflügelfledermaus - Jagd	2	G	b/IV
● Flughautfledermaus - Jagd	R	-	b/IV
● Zwergfledermaus - Jagd	-	-	b/IV
● Bartfledermaus - Jagd	D/3	V/V	b/IV
● Langohr - Jagd	V/R	V/2	b/IV

RL Nds.: Rote Listen der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Fledermausarten, in Vorb.
RL D.: Rote Liste der Säugetiere Deutschlands, Stand 2009.

Gefährdungsgrade: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Arten der Vorwarnliste,
D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, Status unbekannt,
R = Arten mit restriktiver Verbreitung, - nicht gefährdet

BArtSchV: Bundesartenschutzverordnung, b = besonders geschützt
FFH-Anhang: Anhang II bzw. IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie

Quelle: eigene Erhebungen am 30.5., 11.6., 30.6. und 22.7.



**Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten Windpark
"Varel-Süd/ Heubült", Stadt Varel/ Gemeinde Rastede**

Planart:
Faunistische Bestandsaufnahme
Fledermäuse (Chiroptera)

Dipl. Biol. Lothar Bach
Freilandforschung, zool. Gutachten
Hamfhofsweg 125 b
28357 Bremen

Ergebnisse und Bewertung
Sommer 2013

lotharbach@aol.com
www.bach-freilandforschung.de

Maßstab: 1:15.000	Projekt: 13-1745	Datum	Unterschrift
	Karte-Nr. 2	Bearbeitet: 11/13	Frey, Bach
		Gezeichnet: 11/13	Frey
		Geprüft: 11/13	Diekmann

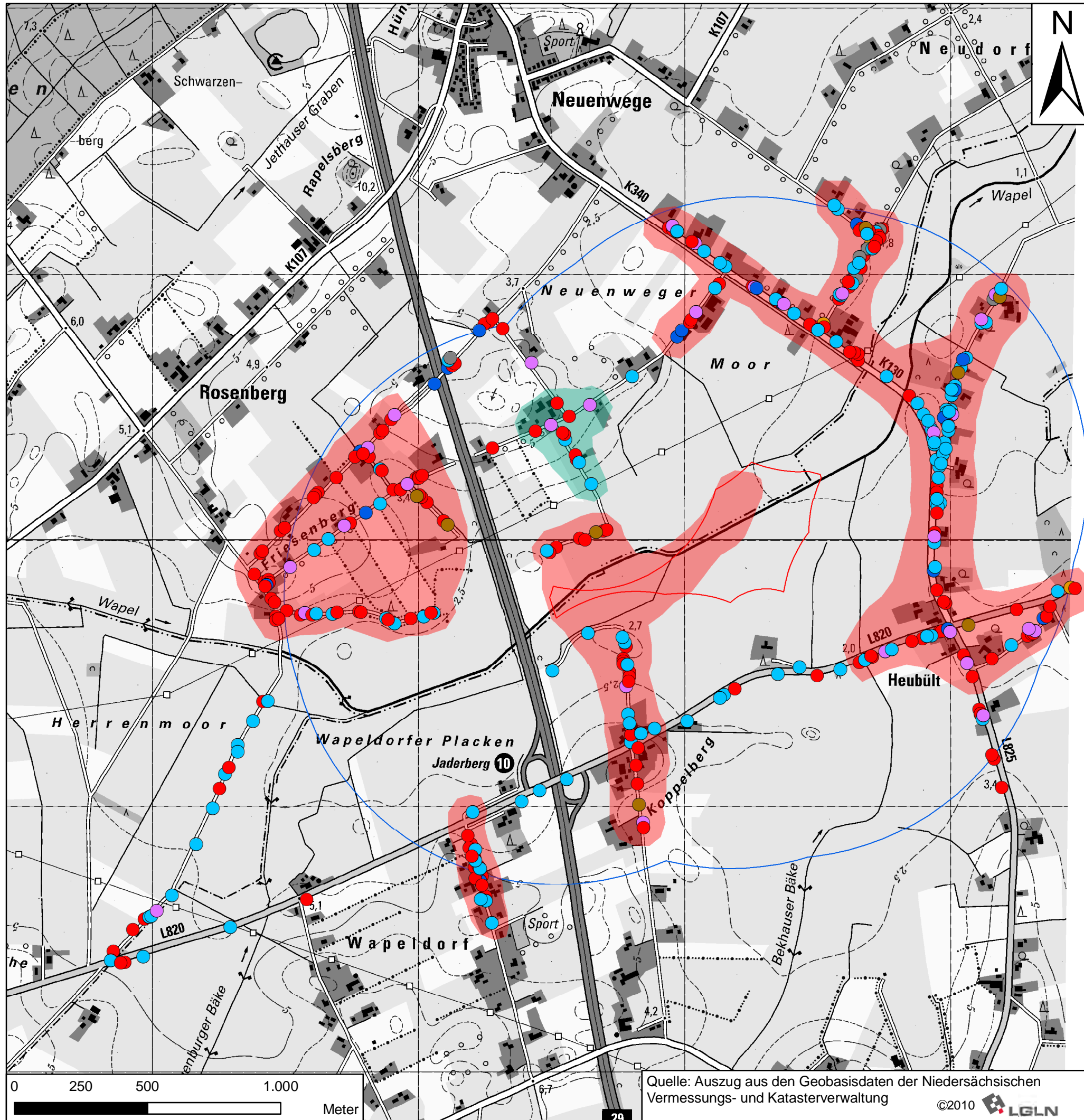
Diekmann & Mosebach

Regionalplanung, Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement

Oldenburger Straße 86 26180 Rastede Tel. (04402) 91 16 30 Fax 91 16 40



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung ©2010 LGLN



Planzeichenerklärung

Potenzialfläche Varel-Süd

Untersuchungsgebiet

Bewertung

Jagdgebiet hoher Bedeutung

Jagdgebiet mittlerer Bedeutung

Fundortnachweise von Fledermäusen im Untersuchungsgebiet

Liste nachgewiesener Arten	RL Nds. in Vorb.	RL D. 2009	BArtSchV/ FFH-Anhang
● Abendsegler - Jagd	3	V	b/IV
● Breitflügel-Fledermaus - Jagd	2	G	b/IV
● Raufußfledermaus - Jagd	R	-	b/IV
● Zwergfledermaus - Jagd	-	-	b/IV
● Bartfledermaus - Jagd	D/3	V/V	b/IV
● Langohr - Jagd	V/R	V/2	b/IV
● Myotis spec. - Jagd			

RL Nds.: Rote Listen der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Fledermausarten, in Vorb.
RL D.: Rote Liste der Säugetiere Deutschlands, Stand 2009.

Gefährdungsgrade: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Arten der Vorwarnliste,
D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, Status unbekannt,
R = Arten mit restriktiver Verbreitung, - nicht gefährdet

BArtSchV: Bundesartenschutzverordnung, b = besonders geschützt
FFH-Anhang: Anhang II bzw. IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie

Quelle: eigene Erhebungen am 1.8., 9.8., 15.8., 21.8., 26.8., 3.9., 9.9., 21.9., 26.9., 2.10. und 8.10



**Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten Windpark
"Varel-Süd/ Heubült", Stadt Varel/ Gemeinde Rastede**

Planart:
Faunistische Bestandsaufnahme
Fledermäuse (Chiroptera)

Ergebnisse und Bewertung
Spätsommer/Herbst 2013

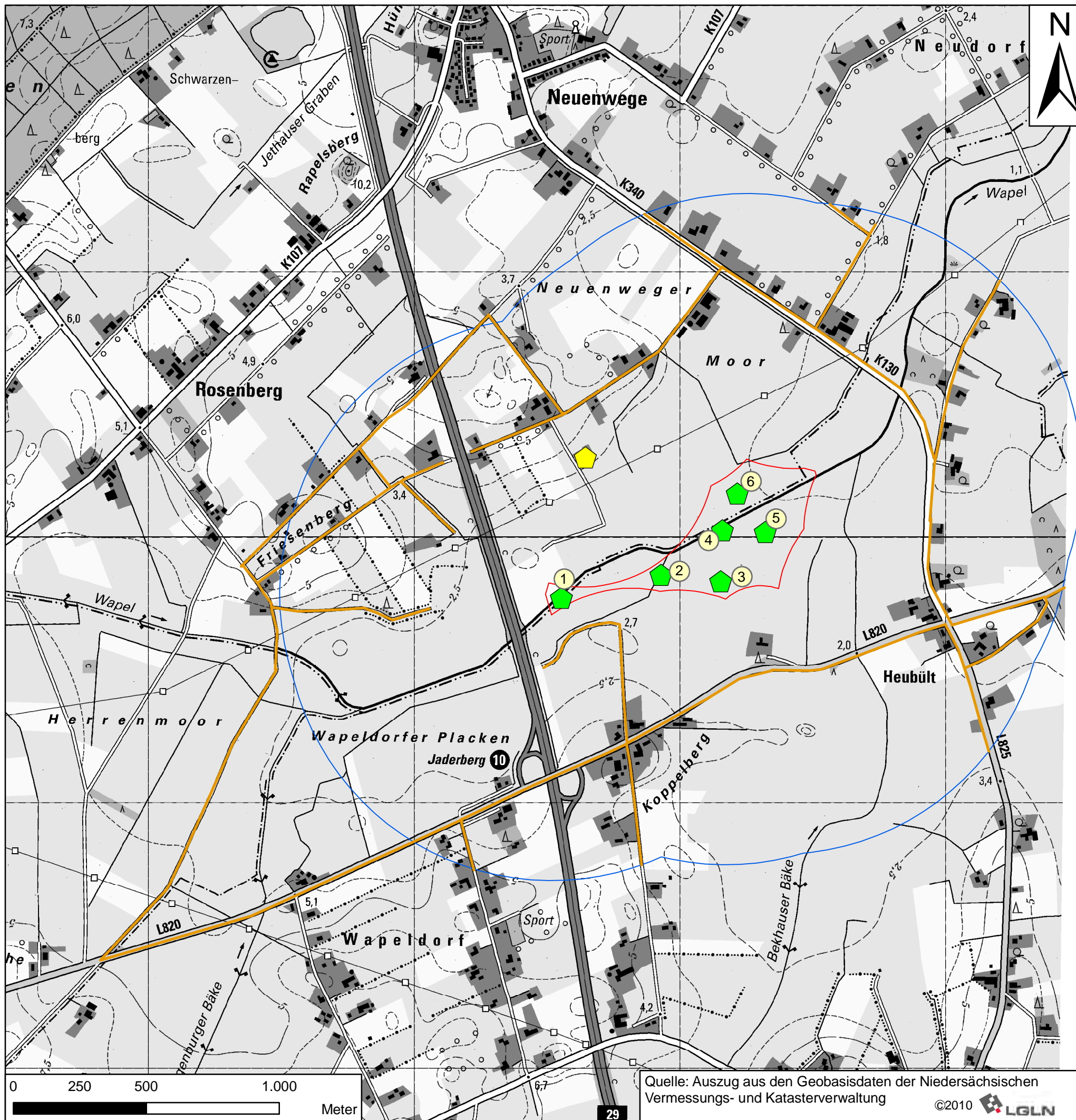
Dipl. Biol. Lothar Bach
Freilandforschung, zool. Gutachten
Hamfhofsweg 125 b
28357 Bremen

lotharbach@aol.com
www.bach-freilandforschung.de

Maßstab: 1:15.000	Projekt: 13-1745	Datum	Unterschrift
	Karte-Nr. 3	Bearbeitet: 11/13	Frey, Bach
		Gezeichnet: 11/13	Frey
		Geprüft: 11/13	Diekmann

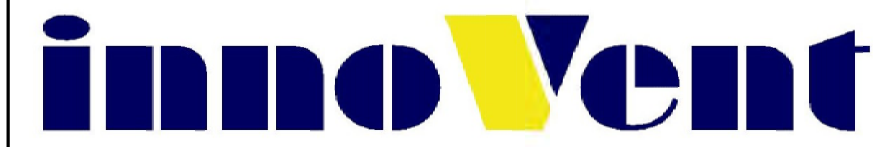
Diekmann & Mosebach Regionalplanung, Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement

Oldenburger Straße 85 26180 Rastede Tel. (04402) 91 16 30 Fax 91 16 40



Planzeichenerklärung

- Potenzialfläche Varel-Süd
- Untersuchungsgebiet
- ⬠ Horchkisten-Standorte
- ⬠ AnaBat-Standort
- Wege



**Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten Windpark
"Varel-Süd/ Heubült", Stadt Varel/ Gemeinde Rastede**

Planart:
Faunistische Bestandsaufnahme
Fledermäuse (Chiroptera)

Dipl. Biol. Lothar Bach
Freilandforschung, zool. Gutachten
Hamhofsweg 125 b
28357 Bremen

Wege und
Horchkisten- bzw. AnaBat-Standorte

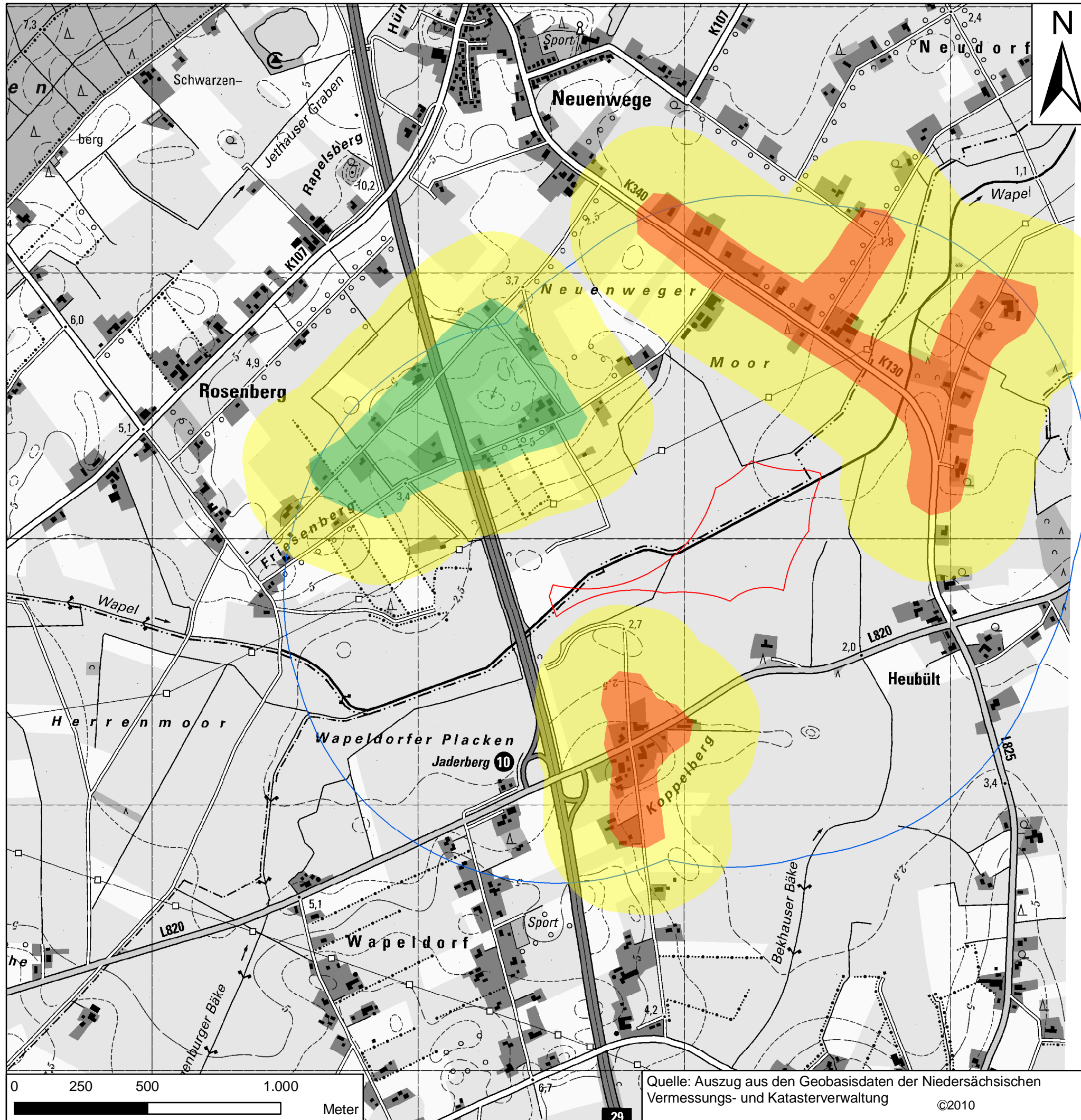
lotharbach@aol.com
www.bach-freilandforschung.de

Maßstab: 1:15.000	Projekt: 13-1745	Datum	Unterschrift
	Karte-Nr. 4	Bearbeitet:	11/13 Frey, Bach
		Gezeichnet:	11/13 Frey
		Geprüft:	11/13 Diekmann

Diekmann & Mosebach Regionalplanung, Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement

Oldenburger Straße 86 26180 Rastede Tel. (04402) 91 16 30 Fax 91 16 40

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung ©2010 LGLN

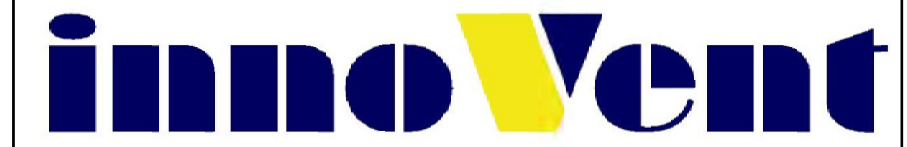


Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung ©2010

Planzeichenerklärung

- Potenzialfläche Varel-Süd
- Untersuchungsgebiet

- Bewertung**
- Jagdgebiet hoher Bedeutung
- Jagdgebiet mittlerer Bedeutung
- Puffer
250m um Jagdgebiete wichtiger Bedeutung



**Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten Windpark
"Varel-Süd/ Heubült", Stadt Varel/ Gemeinde Rastede**

Planart:
Faunistische Bestandsaufnahme
Fledermäuse (Chiroptera)

Dipl. Biol. Lothar Bach
Freilandforschung, zool. Gutachten
Hamfhofsweg 125 b
28357 Bremen

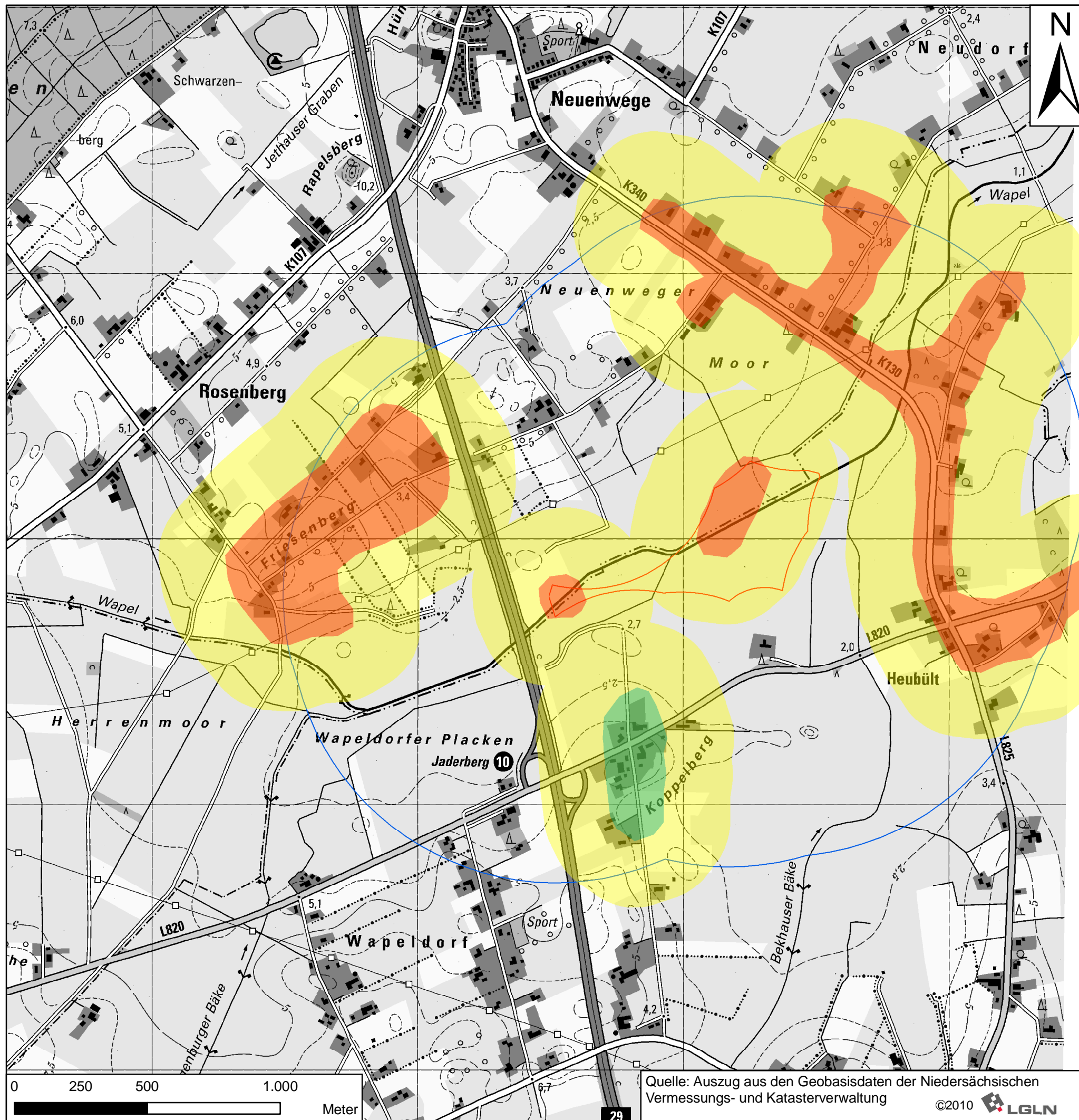
Bewertung und Konflikte
Frühjahr 2013

lotharbach@aol.com
www.bach-freilandforschung.de

Maßstab: 1:15.000	Projekt: 13-1745	Datum	Unterschrift
	Karte-Nr. 5	Bearbeitet:	11/13 Frey, Bach
		Gezeichnet:	11/13 Frey
		Geprüft:	11/13 Diekmann

Diekmann & Mosebach Regionalplanung, Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement

Oldenburger Straße 85 26180 Rastede Tel. (04402) 91 15 30 Fax 91 16 40



Planzeichenerklärung

- Potenzialfläche Varel-Süd
- Untersuchungsgebiet

Bewertung

- Jagdgebiet hoher Bedeutung
- Jagdgebiet mittlerer Bedeutung
- Puffer
250m um Jagdgebiete wichtiger Bedeutung

innovent

**Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten Windpark
"Varel-Süd/ Heubütt", Stadt Varel/ Gemeinde Rastede**

Planart:
Faunistische Bestandsaufnahme
Fledermäuse (Chiroptera)

Dipl. Biol. Lothar Bach
Freilandforschung, zool. Gutachten
Hamfahweg 125 b
28357 Bremen

Bewertung und Konflikte
Sommer 2013

lotharbach@aol.com
www.bach-freilandforschung.de

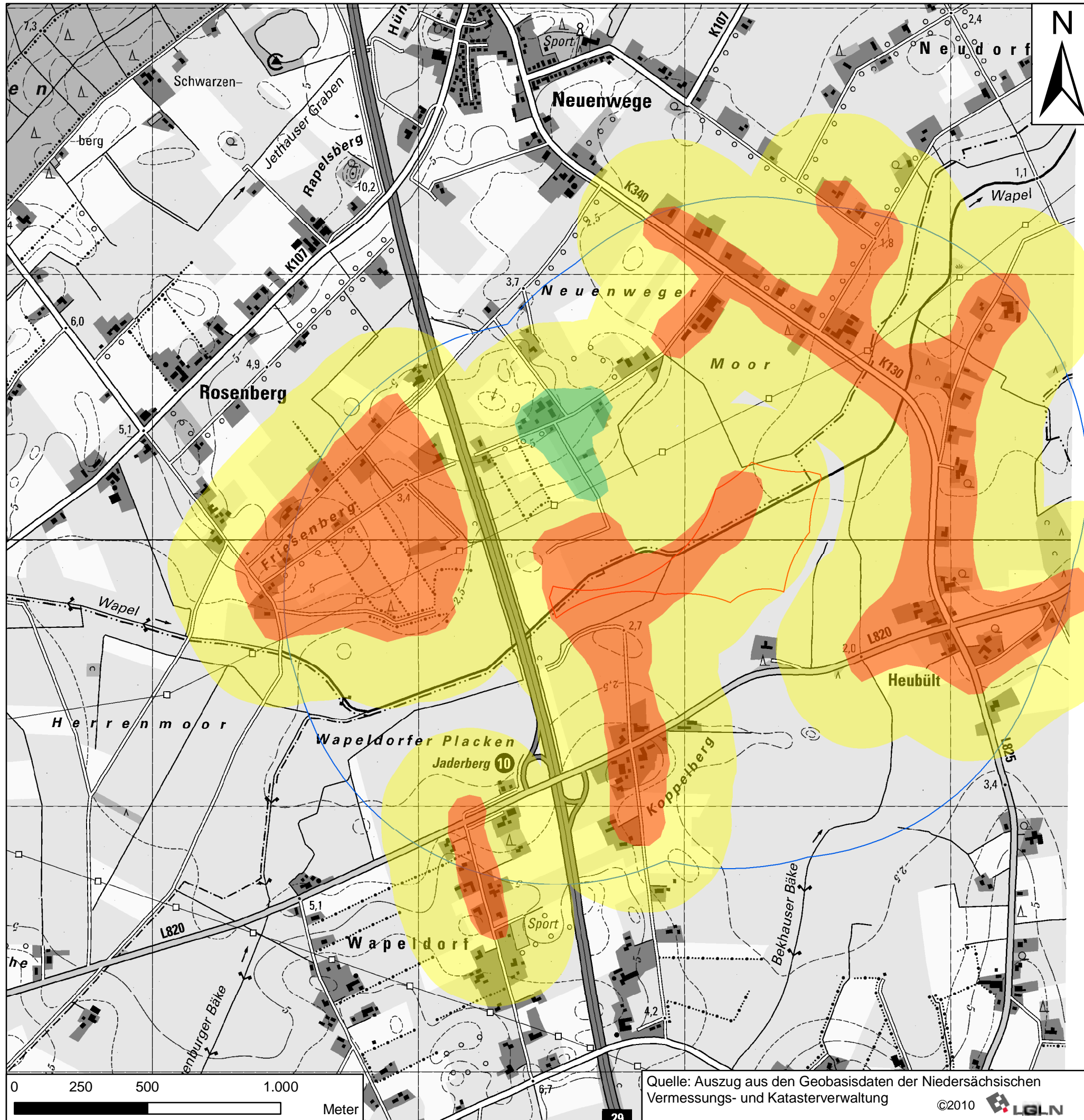
Maßstab: 1:15.000	Projekt: 13-1745	Datum	Unterschrift
	Karte-Nr. 6	Bearbeitet: 11/13	Frey, Bach
		Gezeichnet: 11/13	Frey
		Geprüft: 11/13	Diekmann

Diekmann & Mosebach Regionalplanung, Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement

Oldenburger Straße 85 26180 Rastede Tel. (04402) 91 16 30 Fax 91 16 40



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung ©2010 LGLN

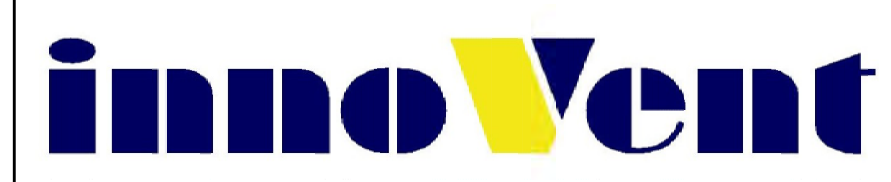


Planzeichenerklärung

- Potenzialfläche Varel-Süd
- Untersuchungsgebiet

Bewertung

- Jagdgebiet hoher Bedeutung
- Jagdgebiet mittlerer Bedeutung
- Puffer
250m um Jagdgebiete wichtiger Bedeutung



**Fachbeitrag Fledermäuse zum geplanten Windpark
"Varel-Süd/ Heubült", Stadt Varel/ Gemeinde Rastede**

<p>Planart: Faunistische Bestandsaufnahme Fledermäuse (Chiroptera)</p> <p>Bewertung und Konflikte Spätsommer/Herbst 2013</p>	<p>Dipl. Biol. Lothar Bach Freilandforschung, zool. Gutachten Hamfhofsweg 125 b 28357 Bremen</p> <p>lotharbach@aol.com www.bach-freilandforschung.de</p>
--	--

Maßstab: 1:15.000	Projekt:	Datum	Unterschrift
	13-1745	11/13	Frey, Bach
	Karte-Nr.	11/13	Frey
	7	11/13	Diekmann

Diekmann & Mosebach Regionalplanung, Stadt- und Landschaftsplanung
Entwicklungs- und Projektmanagement

Oldenburger Straße 85 26180 Rastede Tel. (04402) 91 13 30 Fax 91 16 40

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung ©2010 LBLN