



Gutachten
zur Bewertung der Auswirkung auf
die Horizontalen Luftaustauschverhältnisse
im Rahmen der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost
des Bebauungsplanes Nr. 12.30 „Am Schellenberg“,
Stadt Hungen, OT Nonnenroth

Datum:
24.05.2018

Ausfertigung: 1

Bearbeiter:
H. Müller, Dipl.-Geogr.

Planungsgruppe Müller

Diplomgeographen, Diplombiologen und Ingenieure

Planungsgruppe Müller, Struthweg 10, 35112 Fronhausen

Tel.: 06426/92035, Fax: 06426/92036
E-mail: info@planungsgruppe-mueller.de
Internet: www.planungsgruppe-mueller.de

1 Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2 Rechtsgrundlagen	8
2.1 Darstellung des Baugesetzbuches (BauGB)	8
2.2 Darstellung des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG).....	8
3 Begründung	9
3.1 Standortbeschreibung.....	9
3.2 Lage des Standortes innerhalb der vom umgebenden Gelände beeinflussten Horizontalen Luftaustauschverhältnisse	15
4 Verfahren.....	18
5 Grundsätzliches über die Strömungsverhältnisse bei austauscharmen Wetterlagen	19
5.1 Die Bedeutung lokaler Ausgleichsströmungen	19
5.2 Die Bildung von Kaltluft bei austauscharmen Wetterlagen und Abstrahlungsbedingungen	20
5.3 Die Bewegung der Kaltluft	20
6 Beurteilung der Horizontalen Luftaustauschverhältnisse aufgrund einer möglichen Beeinträchtigung der Frischluftzufuhr für Nonnenroth	21
7 Fazit.....	26
8 Literatur	27
10 Anlagen.....	27
Abb. 1 Übersicht über den Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes	3
Abb. 2 Übersicht über den geplanten Vorhabensstandort mit Umgebungsbereich des Untersuchungsraumes, Grundlage: Topogr. Karte, M. 1 : 25.000	7
Abb. 3: : Ansicht des nördlichen und zentralen Planungsgebietes in Richtung Süden	11
Abb. 4: Ansicht des südlichen Planungsgebietes in Richtung Nordwesten	12
Abb. 5 Ansicht des westlichen Planungsgebietes in Richtung Osten	13
Abb. 6: Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse vor dem Eingriff	22
Abb. 7: Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse nach dem Eingriff	23
Abb. 8: Karte: Frischlufteinfluss der Talwinde aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m – Raster	25



Luftbild mit Geltungsbereich

Quelle: Natureg

Legende

---- Umgrenzung des Geltungsbereichs

Abb. 1 Übersicht über den Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Hungen beabsichtigt, den Bebauungsplan Nr. 12.30 „Am Schellenberg“ im Ortsteil Nonnenroth einer 3. Änderung zu unterwerfen.

Der Geltungsbereich der 3. Änderung des Bebauungsplanes wurde nach der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit gem. § 3 Abs. 1 BauGB und der Träger öffentlicher Belange gem. § 4 Abs. 1 BauGB nach Osten bis zum Rand der „Grünberger Straße“ erweitert, um diesen ergänzten Geltungsbereich in die Neuordnung des Bebauungsplanes „Am Schellenberg“ einzubinden und um die Art und das Maß der baulichen Nutzung an gewünschte Strukturen der Kommune anzupassen. Weiterhin wurde der nordwestliche Randbereich kleinräumlich nach Nordwesten erweitert, um die geplanten Grundstücksgrößen in diesem Bereich geringfügig zu vergrößern.

Darüberhinaus wurde aus verkehrerschließungstechnischen Gründen der östliche Teil der bestehenden örtlichen Erschließungsstraße „Am Wald“ in den Geltungsbereich der 3. Änderung des Bebauungsplanes zusätzlich aufgenommen, da die verkehrliche Erschließung des Plangebietes zu einem erheblichen Teil über die bestehende Straße „Am Wald“ erfolgen wird.

Derzeit ist der südwestliche Teil des Geltungsbereiches der 3. Änderung des o. a. Bebauungsplanes als Allgemeines Wohngebiet (WA) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 4 BauNVO und der nördliche Teil des Geltungsbereiches der 3. Änderung des o. a. Bebauungsplanes als Gewerbegebiet (GE) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 8 BauNVO ausgewiesen.

Der nördliche randliche Teil des Geltungsbereiches der 3. Änderung des o. a. Bebauungsplanes (eine nördliche Bauzeile entlang der gepl. Erschließungsstraße) ist derzeit als Fläche für die Landwirtschaft im Flächennutzungsplan dargestellt und soll im Rahmen eines nördlichen Randbereiches als Allgemeines Wohngebiet (WA) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 4 BauNVO ausgewiesen werden.

Innerhalb des östlichen Teiles des Geltungsbereiches der 3. Änderung des Bebauungsplanes, der derzeit als Gewerbegebiet (GE) festgesetzt ist, hat sich in den vergangenen ca. 25 Jahren eine Gewerbebrache entwickelt, da die Nutzung der in diesem Bereich bestehenden ehemaligen Discothek mit deren Nebenanlagen und Stellflächen vor ca. 25 Jahren aufgegeben wurde und seitdem verfallen ist.

Ein Vorhabenträger ist bereit, die verfallenen Bestände der ehemaligen Discothek zurückzunehmen und die betroffene Fläche in Form einer gemischten Bebauung (Wohnbebauung und gewerbliche Bebauung, die das Wohnen nicht wesentlich stört) einer Wiedernutzbarkeit zuzuführen.

Ausschließlich der nordöstlichste Teilbereich soll weiterhin als Gewerbegebiet (GE) festgesetzt bleiben.

Ziel (Planziel) der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes ist daher

- innerhalb des zentralen nordwestlichen Teiles des Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes die Änderung des festgesetzten Gewerbegebietes (GE) in Allgemeines Wohngebiet (WA) sowie der Ausbau der Erschließung in Verbindung mit einer Neuordnung von Flurstücken innerhalb der Flurstücke 1/2 (Teilfl.) (Straßenparzelle), 1/3 (Straßenparzelle), 41 (Straßenparzelle), 64 (Straßenparzelle), 65/1, 65/4 (Teilfl.) (Straßenparzelle), 65/9 und 66 (Teilfl.) der Flur 2 der Gemarkung Nonnenroth, um mit dieser Änderung/Neuaufstellung des Bebauungsplanes Bauland im Innenbereich der Ortslage neu zu schaffen, dass zur Entwicklung einer Wohnbebauung dienen soll, um das betroffene Gebiet einer Wiedernutzbarkeit zuzuführen
- innerhalb des zentralen nordöstlichen Teiles des Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes die Änderung des festgesetzten Gewerbegebietes (GE) in Mischgebiet (MI) sowie der Ausbau der Erschließung in Verbindung mit einer Neuordnung von Flurstücken innerhalb der Flurstücke 1/2 (Teilfl.) (Straßenparzelle), 1/3 (Straßenparzelle), 65/2, 65/4

(Teilfl.) (Straßenparzelle), 65/6, 65/7, 65/8 , 67/1 und 67/2 der Flur 2 der Gemarkung Nonnenroth, um mit dieser Änderung des Bebauungsplanes Bauland im Innenbereich der Ortslage neu zu schaffen, dass zur Entwicklung einer Wohnbebauung und einer gewerblichen Bebauung, die das Wohnen nicht wesentlich stört, dienen soll, um das betroffene Gebiet einer Wiedernutzbarkeit zuzuführen

- innerhalb des randlichen westlichen Teiles des Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes innerhalb der Flurstücke 38 (Teilfl.), 39 (Teilfl.), 40/1, 40/4 (Teilfl.), 60, 61, 62, 63 und 73 der Flur 2 der Gemarkung Nonnenroth die Nachverdichtung des betroffenen Gebietes, das als Allgemeines Wohngebiet (WA) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 4 BauNVO festgesetzt ist und weiterhin festgesetzt bleiben soll
- innerhalb des randlichen nordwestlichen Teiles des Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes der Einbezug einer nördlichen Bauzeile nordwestlich entlang der geplanten Erschließungsstraße Planstraße A (derzeit als Fläche für die Landwirtschaft im Flächennutzungsplan dargestellt) sowie der Ausbau der Erschließung in Verbindung mit einer Neuordnung von Flurstücken innerhalb der Flurstücke 15 (Teilfl.), 16 (Teilfl.), 17 (Teilfl.), 18 (Teilfl.), 19 (Teilfl.) infolge einer Festsetzung des betroffenen Gebietes als Allgemeines Wohngebiet (WA) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 4 BauNVO
- innerhalb des randlichen nordöstlichen Eckbereiches des Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes die weitere Festsetzung des bestehenden Gewerbegebietes sowie der Ausbau der Erschließung in Verbindung mit einer Neuordnung von Flurstücken innerhalb der Flurstücke 68 und 69 infolge der weiteren Festsetzung des betroffenen Gebietes als Gewerbegebiet (GE) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 8 BauNVO.

Gesamter Geltungsbereich des Planungsgebietes (ohne Ausgleichsfläche): ca. 39.776 qm.



 **Planungsgebiet**

Übersichtskarte 1 : 25000

Abb. 2 Übersicht über den geplanten Vorhabensstandort mit Umgebungsbereich des Untersuchungsraumes, Grundlage: Topogr. Karte, M. 1 : 25.000

Im Rahmen der Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes für den in Änderung/Neuaufstellung Teil Ost befindlichen Bebauungsplan Nr. 12.30 „Am Schellenberg“ der Stadt Hungen am nordöstlichen Ortsrand des Ortsteils Nonnenroth wurde zur Beurteilung des Eingriffes in die Horizontalen Luftaustauschverhältnisse im Untersuchungsgebiet eine Untersuchung des von der möglichen Beeinflussung der Horizontalen Luftaustauschverhältnisse betroffenen Bereiches im zu entwickelnden Bebauungsplangebiet durchgeführt.

2 Rechtsgrundlagen

2.1 Darstellung des Baugesetzbuches (BauGB)

Gemäß § 2 Abs. 4 BauGB wird für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB und nach § 1a BauGB eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die vorraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden und in einem Umweltbericht dargestellt und bewertet werden. Die Umweltprüfung bezieht sich auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplanes angemessenerweise verlangt werden kann.

Gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB sind die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege, insbesondere die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, **Klima** und das Wirkungsgefüge zwischen Ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Belangen des Umweltschutzes bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigen und gemäß § 2 Abs. 4 BauGB zu prüfen.

2.2 Darstellung des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG)

Gemäß § 1 BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) sind Natur und Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlagen des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, wieder herzustellen, dass

- die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts,
- die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
- die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie
- die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

auf Dauer gesichert sind.

Die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind insbesondere nach Maßgabe der Grundsätze zu verwirklichen, die in § 1 BNatSchG aufgeführt sind, soweit es im Einzelfall zur Verwirklichung erforderlich, möglich und unter Abwägung aller sich aus den Zielen nach § 1 BNatSchG ergebenden Anforderungen untereinander und gegen die sonstigen Anforderungen der Allgemeinheit an Natur und Landschaft angemessen ist.

Im Rahmen der Darstellung der o. a. Grundsätze gemäß § 1 BNatSchG wird auch der Grundsatz zur Vermeidung der Beeinträchtigung des **Klimas** aufgeführt.

So sind Beeinträchtigungen des Klimas zu vermeiden; hierbei kommt dem Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung insbesondere durch zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien besondere Bedeutung zu. Auf den Schutz und die Verbesserung des Klimas, einschließlich des örtlichen Klimas, ist auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege hinzuwirken. Wald und sonstige Gebiete mit günstiger klimatischer Wirkung sowie Luftaustauschbahnen sind zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen.

3 Begründung

3.1 Standortbeschreibung

Die festgesetzten Grenzen des räumlichen Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes Nr. 12.30 „Am Schellenberg“ werden in der Gemarkung Nonnenroth wie folgt abgegrenzt:

Der Geltungsbereich der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes besteht aus den Flurstücken 1/2 (Teilfl.) (Straßenparzelle), 1/3 (Straßenparzelle), 15 (Teilfl.), 16 (Teilfl.), 17 (Teilfl.), 18 (Teilfl.), 19 (Teilfl.), 35 (Teilfl.) (Wegeparzelle), 38 (Teilfl.), 39 (Teilfl.), 40/1, 40/4 (Teilfl.), 41 (Straßenparzelle), 42/1 (Teilfl.) (Straßenparzelle), 60, 61, 62, 63, 64 (Straßenparzelle), 65/1, 65/2, 65/4 (Straßenparzelle), 65/6, 65/7, 65/8, 65/9, 66, 67/1, 67/2, 68, 69 und 73 der Flur 2 der Gemarkung Nonnenroth.

Die Flurstücke 35 (Teilfl.) (Wegeparzelle), 41 (Straßenparzelle), 42/1 (Teilfl.) (Straßenparzelle), 64 (Straßenparzelle) und 65/4 (Straßenparzelle) der Flur 2 der

Gemarkung Nonnenroth. werden im Zuge der Erschließung für die Medien Abwasser, Wasser, Energie und Telekom bzw. zum vollständigen verkehrlichen Ausbau genutzt.

Das Bebauungsplangebiet wird

- südwestlich durch die Flurstücke 38 (Teilfl.), 39 (Teilfl.), 40/4 (Teilfl.), 40/2, 42/1 (Straßenparzelle), 56, 57, 58 und 59
- nordwestlich durch die Flurstücke 15, 16, 17, 18, 19, 35 (Wegeparzelle), 37
- nordöstlich durch die Waldparzelle (Gemarkung Nonnenroth, Flur 3, Flurstück 2) und
- südöstlich durch die Straßenparzellen 70, 71 und 72 (alle Straßenparzellen der „Grünberger Straße“ - L 3007)

der Flur 2 der Gemarkung Nonnenroth begrenzt.

Das Planungsgebiet liegt am nordöstlichen Ortsrand von Nonnenroth.

Gesamter Geltungsbereich des Planungsgebietes (ohne Ausgleichsfläche): ca. 39.776 qm.

Entsprechend der Planungsabsicht der Stadt Hungen wurde im Planungsgebiet für die Art der baulichen Nutzung wie folgt festgesetzt:

- im südwestlichen Teil Allgemeines Wohngebiet (WA) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 4 BauNVO
- im nordwestlichen bis zentralen Teil Allgemeines Wohngebiet (WA) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 4 BauNVO.
- im nordöstlichen bis zentralen Teil Mischgebiet (MI) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 6 BauNVO und
- im nordöstlichen Randbereich Gewerbegebiet (GE) gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i. V. m. § 8 BauNVO.

Innerhalb des nördlichen und zentralen Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes existiert eine Gewerbebrache aus den Gebäuden, Nebenanlagen und Stellplätzen einer ehemaligen Discothek. Die Gebäude und Anlagen der ehemaligen Discothek sollen zurückgenommen werden.



Abb. 3: : Ansicht des nördlichen und zentralen Planungsgebietes in Richtung Süden

Im südwestlichen Teil des Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des o. a. Bebauungsplanes befindet sich Wohnbebauung.



Abb. 4: Ansicht des südlichen Planungsgebietes in Richtung Nordwesten

Der nordwestliche randliche Teil des Planungsgebietes wird als Grünland mit
vereinzeltem Obstbaumbestand genutzt.



Abb. 5 Ansicht des westlichen Planungsgebietes in Richtung Osten

Im nordöstlichen Teil des Geltungsbereiches der 3. Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des o. a. Bebauungsplanes befindet sich gemischte Bebauung aus teilweiser Wohnbebauung und teilweiser gewerblicher Nutzung (eine Halle zum Standort und zur Pflege von Oldtimer-Fahrzeugen sowie eine gemischte Nutzung aus Wohnen und Gewerbebranche). Dieser Teil des Geltungsbereiches soll entsprechend des Bestandes als Mischgebiet festgesetzt werden.



Abb. 6: Ansicht des östlichen Planungsgebietes in Richtung Nordwesten

Im nordöstlichen Randbereich existiert innerhalb der Flurstücke 68 und 69 der Flur 2 eine gewerbliche Nutzung als Tanklager. Dieser gewerblichen Nutzung entsprechend, sollen diese beiden Flurstücke weiterhin als Gewerbegebiet festgesetzt werden.

Im Südwesten des Plangebietes grenzt Wohnbebauung an. Im Südosten des Plangebietes verläuft die „Grünberger Straße“ (Landesstraße 3007) mit weiterhin folgender Wohnbebauung. Nordöstlich des Geltungsbereiches folgt das Waldgebiet nordöstlich der Ortslage Nonnenroth. Nordwestlich des Plangebietes befindet sich intensiv genutztes Grünland mit vereinzelt Obstbäumen, an das sich das Ferienhausgebiet Nonnenroths anschließt.

3.2 Lage des Standortes innerhalb der vom umgebenden Gelände beeinflussten Horizontalen Luftaustauschverhältnisse

Frischluftezufuhr für Ortslagen infolge Horizontaler Luftaustauschverhältnisse auf Basis von durch Evapotranspiration entstandenen Kaltluftströmen soll von Beeinträchtigung durch Erwärmung sowie durch Belastung von Geruchsstoffimmissionen verschont werden. Insofern werden die Horizontalen Luftaustauschverhältnisse untersucht.

Die Planungsfläche für die Änderung/Neuaufstellung Teil Ost des Bebauungsplanes liegt in der Gemarkung Nonnenroth, Flur 2 und umfasst den bestehenden vollständigen Siedlungsteil der nordöstlichen Ortslage Nonnenroth nordwestlich der Landesstraße 3007 („Grünberger Straße“) beiderseits der „Bergstraße“ bis zum Waldrand im Nordosten einschließlich einer aus dem im Nordwesten anschließenden Grünland bislang unbebauten Zeile.

Der Planungsstandort liegt im Mittel in einer Höhe zwischen ca. 210 m und 190 m ü. NN.

Die Nachbarflächen des Planungsstandortes bestehen

- im Südwesten aus der zentralen Ortslage Nonnenroth,
- im Südosten des Plangebietes mit dem Verlauf der „Grünberger Straße“ (Landesstraße 3007) mit weiterhin folgender Wohnbebauung der anschließenden Ortslage Nonnenroth,
- im Nordosten und Norden aus dem Waldgebiet nordöstlich der Ortslage Nonnenroth,
- im Nordwesten aus intensiv genutztem Grünland mit vereinzeltem teilweisen Streuobstbestand, an das sich das Ferienhausgebiet Nonnenroth und weiterhin der Wald anschließt.

Das Planungsgebiet befindet sich in einer kleinräumigen Kulturlandschaft mit einem relativ hohen Waldanteil im Norden und Westen sowie mit einem relativ hohen Grünlandanteil im Süden und Südwesten und hohem ackerbaulich genutztem Anteil im Osten und Südosten der umgebenden Landschaft. Insbesondere der Grünlandanteil im

Süden und Südwesten verfügt über eine erhebliche Größe an Streuobststrukturen, die die Landschaft gliedern.

Am nördlichen Rand des Geltungsbereiches (entlang des nach Norden weiter ansteigenden Waldes nördlich der Straße „Am Wald“) wird dessen höchster Punkt in hoher Hanglage des „Schellenberges“ erreicht (ca. 210 m ü. NN). Das Gelände des Geltungsbereiches fällt im nordwestlichen Teil von Nordosten in Richtung Südwesten und steigt nordwestlich der Geltungsbereichsgrenze wieder in nordwestlicher Richtung an. Unmittelbar südlich des Waldrandes beginnt die Talbildung eines trockenen – ausschließlich temporär periodisch entwässernden - Nebentales des Hubbaches, die sich in südwestlicher Richtung in die zentrale Ortslage Nonnenroth bewegt, das Ortszentrum durchläuft und südwestlich der Ortslage Nonnenroth mit dort ständiger Wasserführung in das Tal des Hubbaches mündet (ca. 170 m ü. NN). Das Trockental ist innerhalb der oberen 300 m Länge in einer Breite von ca. 125 m unbebaut, bevor die örtliche Überbauung der zentralen Ortslage Nonnenroth beginnt und bis zu 600 m in südwestlicher Richtung reicht. Anschließend folgt in den Tallagen frische Grünlandnutzung (mit teilweisen Streuobstbeständen), im Bereich der nachfolgenden relativ flachen Gegenhängen im Westen und Südwesten - nach ca. 1200 m bis 1800 m Entfernung - ackerbauliche Nutzung sowie in den anschließenden steileren Lagen Wald.

Nördlich der Ortslage Nonnenroth grenzt ausschließlich Wald unmittelbar an.

Das Gelände des Geltungsbereiches fällt im südöstlichen Teil von Nordwesten in Richtung Südosten zu einem Nebental der Horloff ab, bevor – markant - nach der Höhe „Harzberg“ und dessen Ausläufer mit der Ortslage Villingen die Horloffsenke nach Osten anschließt. Die Ortslage Nonnenroth umfasst in südöstlicher Richtung bis zur südöstlichen Geltungsbereichsgrenze an der L 3007 („Grünberger Straße“) ca. 150 m und reicht weitere ca. 200 m bis zum südöstlichen Ortsrand, bevor in südöstlicher Richtung relativ ebene ackerbauliche Nutzung eintritt.

Unter Berücksichtigung des in Punkt 3.1 dargestellten Beginns einer Talbildung im nordwestlichen Teil des Bebauungsplanes - beginnend unmittelbar südlich des

Waldrandes von Nordosten in Richtung Südwesten, die sich in südwestlicher Richtung in die zentrale Ortslage Nonnenroth bewegt, das Ortszentrum durchläuft und südwestlich der Ortslage Nonnenroth mit dort ständiger Wasserführung in das Tal des Hubbaches mündet - ist das Grünland dieses Teiles des Planungsstandortes ein Freilandklimatop, auf dem sich eine intensive nächtliche Frisch- und Kaltluftproduktion vollzieht.

Dieser Teil des Planungsstandortes liegt somit im vorliegenden Fall in dessen Talbodenlage innerhalb eines schmalen Kaltluftsammegebietes des Talwindes und an dessen beiderseitigen Hanglagen im Kaltluftentstehungsgebiet des Hangabwindes. Letzterer tangiert den nordwestlichen Rand des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes.

Im Talboden dieses Tales treffen die von den beiden Hangbereichen des Tales zu Tal fließenden Hangabwinde zusammen und bilden den Talwind des Tales. Der Talwind wird in südwestlicher Richtung nach ca. 300 m (vom Beginn der Talbildung unterhalb des Waldrandes im Nordosten gemessen) in die Bebauung der Ortslage Nonnenroth weitergeführt und bildet den Kaltluftstrom für die zentrale Ortslage Nonnenroth.

Das Gelände des Geltungsbereiches fällt ab dem zentralen nordwestlichen Teil von Nordwesten in Richtung Südosten zu einem Nebental der Horloff ab. Die Ortslage Nonnenroth umfasst in südöstlicher Richtung bis zur südöstlichen Geltungsbereichsgrenze an der L 3007 („Grünberger Straße“) ca. 150 m und reicht weitere ca. 200 m bis zum südöstlichen Ortsrand, bevor in südöstlicher Richtung relativ ebene ackerbauliche Nutzung eintritt.

Dieser Teil des Planungsstandortes liegt somit im vorliegenden Fall angesichts der örtlichen Randbebauung Nonnenroths in einem Siedlungsrandklimatop, an das sich im Südosten – außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes - teilweise ein Siedlungsklimatop in Folge des Beginns der zentralen Ortslage Nonnenroths anschließt.

4 Verfahren

In einer ausstrahlungsintensiven Nacht (28. Februar 2018) wurde der Geltungsbereich des Bebauungsplanes (geplantes Allgemeines Wohngebiet im nordwestlichen Teil – derzeit Grünland, geplantes Allgemeines Wohngebiet im nördlichen und zentralen Teil – derzeit bestehende Bebauung eines bestehenden Gewerbegebietes, geplantes Mischgebiet im südöstlichen und östlichen Teil – derzeit bestehende Bebauung eines bestehenden Gewerbegebietes, bestehendes und weiterhin auch geplantes Gewerbegebiet mit gewerblicher Bebauung im nordöstlichen Teil und bestehendes und weiterhin auch geplantes Allgemeines Wohngebiet mit Wohnbebauung im südwestlichen Teil) (siehe Karte: Frischlufteinfluss des Talwindes aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m - Raster) einschließlich nordwestlicher Tallage sowie nordwestlicher, nördlicher, nordöstlicher, östlicher, südöstlicher, südlicher, südwestlicher und westlicher Hanglagen (insbesondere nordöstliche Ortslage Nonnenroth mit nordöstlicher Tallage und den diesen Bereich umgebenden Hanglagen) bis zum Tal des Hubbaches südwestlich der Ortslage Nonnenroth um 5.30 Uhr mit Temperaturmessung in einem Rasterabstand von 100 m belegt (siehe Karte: Frischlufteinfluss der Talwinde aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m - Raster).

Die Messungen wurden in einer Höhe von 0,5 m über dem Boden durchgeführt, um die unmittelbare Reibungsbeeinflussung des Bodens auszuschließen und andererseits den Lebensraum des Menschen (0 - 2 m Höhe) einzubringen.

Die ermittelten Temperaturdaten bei fortwährendem Talwind ergaben die geringsten Temperaturwerte in den niedrigsten Tallagen des Hubbaches entlang des Hubbaches westlich des Aussiedlerhofes südwestlich der Ortslage Nonnenroth sowie in der Kaltluftkonzentration des Hubbachtals südwestlich der Ortslage Nonnenroth.

Zur Beurteilung der Horizontalen Luftaustauschverhältnisse im Einflussbereich des Bebauungsplanes ist jedoch insbesondere die beginnende Talbildung nordwestlich des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes entscheidend. Hier ergaben die ermittelten Temperaturdaten die geringsten Temperaturwerte im Bereich des

Talbodens des beginnenden Tales innerhalb einer Distanz von ca. 200 oberhalb der bestehenden Bebauung des Talbodens durch den (älteren) Siedlungsbestand. Die niedrigsten Temperaturwerte wurden unmittelbar oberhalb der bestehenden Bebauung in diesem Talbodenbereich gemessen. Entsprechend ergab sich die größte Kaltluftkonzentration nordöstlich der Ortslage Nonnenroth in diesem Bereich, da die Kaltluft des Tales in Richtung Südwesten abfließt (siehe Karte: Frischlufteinfluss des Talwindes aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m - Raster).

Dagegen sind in den das Tal umgebenden Hanglagen bzw. in den höher gelegenen Gebieten des Untersuchungsraumes (so in den höheren Hangbereichen der Ortslage Nonnenroth sowie in den die Ortslage Nonnenroth umgebenden nordwestlichen, nördlichen und nordöstlichen Hanglagen) höhere Temperaturen gemessen worden (siehe Karte: Frischlufteinfluss der Talwinde aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m - Raster).

5 Grundsätzliches über die Strömungsverhältnisse bei austauscharmen Wetterlagen

5.1 Die Bedeutung lokaler Ausgleichsströmungen

Kaltluft entsteht am Boden in der Nacht durch folgende Prozesse:

Die Darstellung der Temperaturverteilung der bodennahen Luftschicht bei Strahlungswetterlagen zeigt, dass diese sowohl eine Folge der nächtlichen Energieumsätze als auch, dadurch initiiert, eine Folge der Luftbewegung sind.

Die räumlichen Differenzierungen der Lufttemperatur sind dabei die Folge der Energieumsätze mit den festen Oberflächen als auch die Folge thermisch induzierter Ausgleichsströmungen. Die thermischen Ausgleichsströmungen bewirken nicht nur im Gelände die Temperaturdifferenzierung und damit die agrarklimatologisch bedeutsame Folge von Spät- oder Frühfrostschäden, sie bewirken auch in der Siedlungsklimatologie den nächtlichen Austausch der mit Schadstoffen angereicherten Luft bei austauscharmen Wetterlagen. Die lokalen Strömungsverhältnisse sind daher in der Siedlungs- und Geländeklimatologie von ausschlaggebender Bedeutung (Vogt 1988, S. 209).

5.2 Die Bildung von Kaltluft bei austauscharmen Wetterlagen und Abstrahlungsbedingungen

Kaltluft entsteht am Boden in der Nacht durch folgende Prozesse:

Die Strahlungsbilanz wird nur noch durch langwellige Strahlungsströme bestimmt, da die kurzwellige Einstrahlung fehlt. Damit wird der Bodenwärmestrom zum dominierenden Glied der Wärmehaushaltsgleichung. Die gespeicherte Wärmemenge fließt an die Oberfläche der Körper, von wo aus sie als langwellige Strahlung abgestrahlt wird. Dadurch verlieren Boden und Vegetation stärker Wärmeenergie als die abstrahlende Luft, sie werden deshalb kälter. Als Folge davon findet an den Grenzflächen ein Wärmeaustausch mit der Umgebungsluft statt, der sich durch die molekulare Wärmeleitung der Luft von unten nach oben ausdehnt und die Luft abkühlt (VOGT 1988, S. 210).

5.3 Die Bewegung der Kaltluft

Die stabil geschichtete, dem Boden aufliegende, Kaltluft bleibt nur in ebenem Gelände ortsfest, in reliefiertem Gelände kommt es zur Fließbewegung, die als Schwerewind oder katabatischer Wind unter ungestörten Bedingungen hangabwärts gerichtet ist. Art und Umfang der Strömung sind abhängig von den Temperaturdifferenzen, dem Relief und der Rauigkeit der Bodenoberfläche (VOGT 1988, S. 211).

6 Beurteilung der Horizontalen Luftaustauschverhältnisse aufgrund einer möglichen Beeinträchtigung der Frischluftzufuhr für Nonnenroth

Tatsächlich beeinträchtigt der Standort des Planungsgebietes das lokale Windsystem des Talraumes des beginnenden Tales nordöstlich der Ortslage Nonnenroth – wenn auch nicht dominant. Eine Wirkung ergibt sich bezüglich der Kaltluftzufuhr (Frischluftzufuhr für die Ortslage Nonnenroth) einerseits aus dem Heranrücken der geplanten Bebauung bis zum nordöstlichen Hangfuß des Tales, womit aus dem zukünftigen heranrückenden Siedlungsrandklimatop beeinträchtigende Luftleitbahnen zu einer Erwärmung der Kaltluft führen können und andererseits aus der Reduzierung der Kaltluftproduktion im Gebiet der Erweiterung des Siedlungsbestandes im nordwestlichen Randbereich des unmittelbaren Planungsstandortes und in dem dadurch reduzierten Kaltluftanteil innerhalb des Hangabwindes zum bezeichneten Tal.

Im (nord-)östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes verläuft die Fließrichtung der Kaltluft entsprechend dem Gefälle der Hanglage in südöstlicher Richtung zum Tal des Nebengewässers der Horloff südöstlich der Ortslage Nonnenroth. Durch die geplante Nachverdichtung der Bebauung infolge der Umsetzung der 3. Änderung des Bebauungsplanes „Am Schellenberg“ wird aus dem derzeit bestehenden Siedlungsrandklimatop des nordöstlichen relativ extensiv bebauten Siedlungsbereiches der Ortslage Nonnenroth ein Siedlungsklimatop mit dichterem Bebauung und damit stärkerer Erwärmung der betroffenen Luftmassen, deren Frischlufteinfluss entsprechend geringer werden wird.

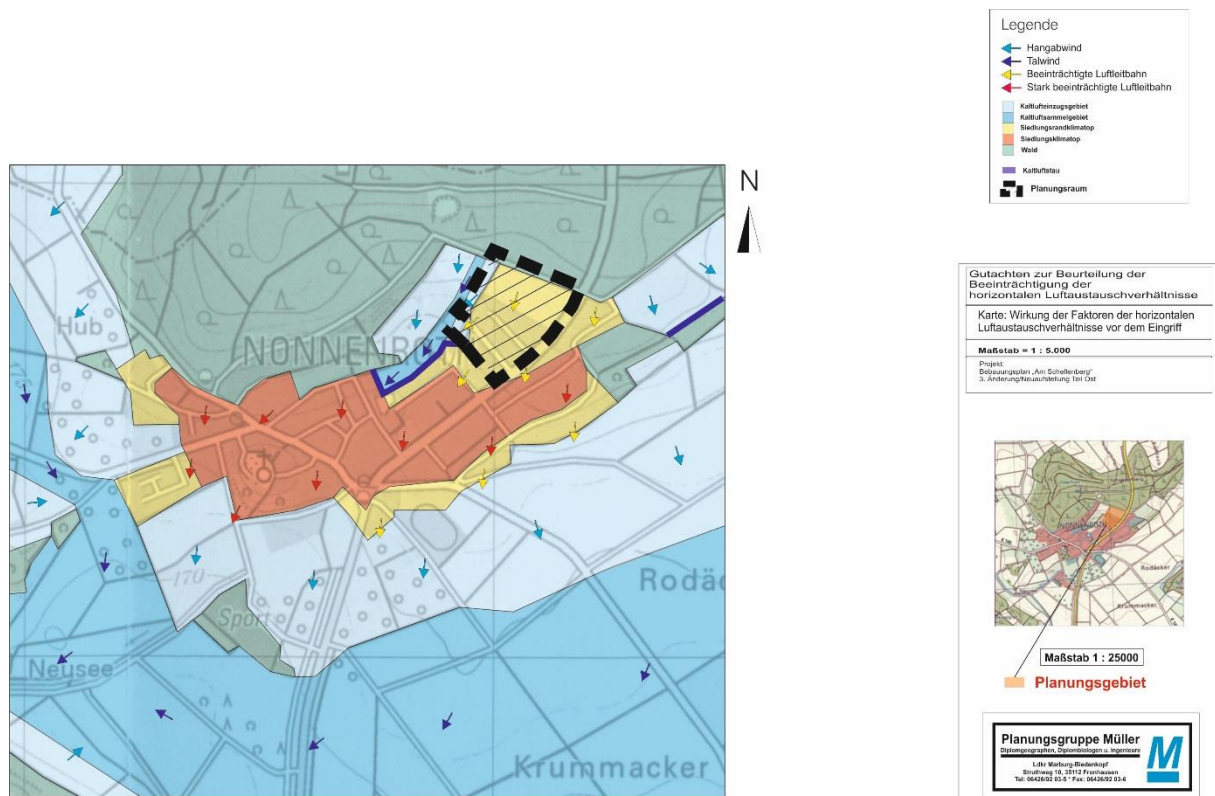


Abb. 6: Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse vor dem Eingriff

Die Hangabwinde des von den oberen Hanglage nordwestlich und nordöstlich der Ortslage Nonnenroth abfallenden Hanges führen u. a. die Kaltluft, die auf dem Grünland der oberen Hanglage entsteht, dem Gefälle folgend in südöstlicher und nordwestlicher Richtung in den Talraum des Tales.

Die Hangabwinde aus Nordwesten sind bereits durch die Ferienhausbebauung unterhalb des Waldrandes vorbelastet, deren Gebäude zumeist traufständig zum Hang stehen, jedoch ist die Vorbelastung infolge einer sehr lückenhaften Bebauung nur sehr gering. Die Hangabwinde aus Nordosten unterliegen bereits durch die bestehende Bebauung der ehemaligen Discothek sowie der weiteren unmittelbaren randlichen bestehenden Bebauung des Plangebietes einer Vorbelastung, die infolge einer ebenfalls sehr lückenhaften Bebauung nur sehr marginal existiert.

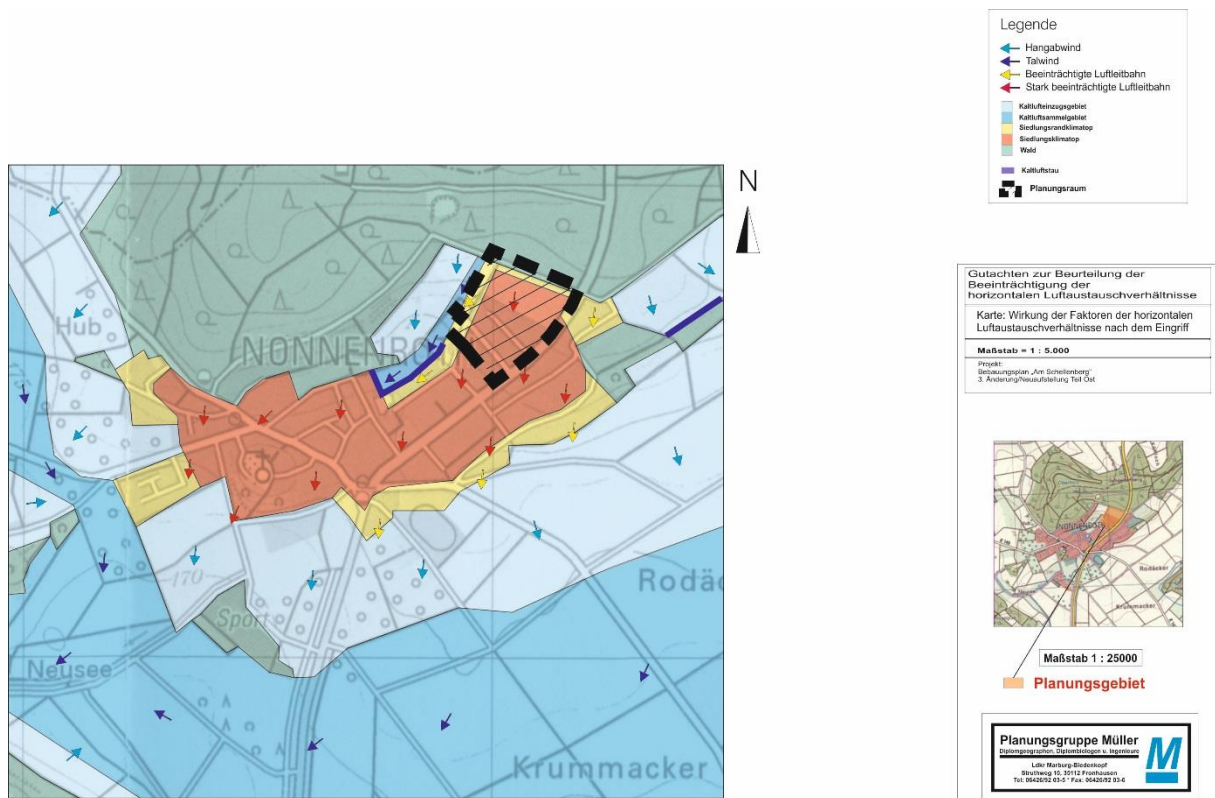


Abb. 7: Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse nach dem Eingriff

Die beiden Hangabwinde vereinigen sich im Talboden des bezeichneten Tales nordöstlich der bestehenden (älteren) Bebauung der Ortslage Nonnenroth und bilden den Talwind des Tales in Fließrichtung nach Südwesten zur bestehenden (älteren) Bebauung der Ortslage Nonnenroth entsprechend dem Gefälle des Tales. Hier befindet sich der unmittelbare Kaltluftstrom des Talwindes des Tales und führt diese Kaltluft als Frischluft in die zentrale Ortslage Nonnenroth (siehe Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse vor dem Eingriff).

Im zentralen nördlichen Untersuchungsbereich innerhalb der Ortslage Nonnenroth wird der Talwind aus dem bezeichneten Tal nordöstlich der Ortslage Nonnenroth innerhalb der Ortslage Nonnenroth einem Siedlungsklimatop zugeführt, in dem der Frischlufteinfluß mit zunehmender Nähe zum Ortszentrum (dichte Bebauung der Altortslage) abnimmt und die Erwärmung der Kaltluft zunimmt (siehe Karte: Frischlufteinfluss der Talwinde aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m – Raster).

Eine beeinträchtigende Wirkung für die Frischluftzufuhr der Ortslage Nonnenroth resultiert infolge der Umsetzung der 3. Änderung des Bebauungsplanes Nonnenroth einerseits aus dem Heranrücken der geplanten Bebauung bis zum nordöstlichen Hangfuß des Tales, womit aus dem zukünftigen heranrückenden Siedlungsrandklimatop beeinträchtigende Luftleitbahnen zu einer Erwärmung der Kaltluft führen können und andererseits aus der Reduzierung der Kaltluftproduktion im Gebiet der Erweiterung des Siedlungsbestandes im nordwestlichen Randbereich des unmittelbaren Planungsstandortes und in dem dadurch reduzierten Kaltluftanteil innerhalb des Hangabwindes zum bezeichneten Tal.

Die beeinträchtigende Wirkung für die Frischluftzufuhr der Ortslage Nonnenroth ist nicht dominant, da die durch den Bebauungsplan vorgesehene Erweiterung der Bebauung nach Nordwesten zwar bis zum unmittelbaren Hangfuß an den Talboden des bezeichneten Tales heranrückt, aber den unmittelbaren Talboden nicht erfasst. So kann die Kaltluft des Talwindes im Bereich des Talbodens in Richtung der zentralen Ortslage Nonnenroth fließen und wird nicht blockiert (wenn auch beeinträchtigt), so dass die Ortslage Nonnenroth weiterhin auch nach der Erweiterung der Bebauung durch die Umsetzung der 3. Änderung des Bebauungsplanes mit Frischluft versorgt wird – wenn auch in geringerer Größe (siehe Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse nach dem Eingriff).

Im (nord-)östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes verläuft die Fließrichtung der Kaltluft entsprechend dem Gefälle der Hanglage in südöstlicher Richtung zum Tal des Nebengewässers der Horloff südöstlich der Ortslage Nonnenroth über die „Grünberger Straße“ sowie die weitere bestehende südöstliche Ortslage Nonnenroth (siehe Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse vor dem Eingriff).

Die Hangabwinde treten hier unmittelbar aus dem nördlich bestehenden Wald aus und treffen derzeit anschließend unmittelbar auf das Siedlungsrandklimatop des gegenwärtigen Siedlungsrandes entlang der Straße „Am Wald“. Die aus dem Wald austretenden Hangabwinde unterliegen dort einem Waldklimatop mit gedämpften Jahres- und Tagesgängen der Temperatur infolge der starken Verschattung im Stammraum- und Bodenbereich. Daher besteht hier keine nächtliche

Kaltluftproduktion wie im Bereich von Freiflächen, die als Grün- oder Ackerland genutzt werden.

Die damit – gegenüber von Freiflächen - wärmeren Hangabwinde treffen demnach bereits derzeit auf das Siedlungsrandklimatop am nordöstlichen Rand der Ortslage Nonnenroths und führen in südlicher bis südöstlicher Richtung – dem Gefälle folgend - vom Siedlungsrand Nonnenroths in den dichter besiedelten nordöstlichen Ortsteil Nonnenroths (Siedlungsklimatop), in dem der ohnehin geringe Frischlufteinfluß dieser Luftmassen mit zunehmender Dichte der Bebauung abnimmt und die Erwärmung der Luftmassen zunimmt (siehe Karte: Frischlufteinfluss der Talwinde aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m – Raster).



Abb. 8: Karte: Frischlufteinfluss der Talwinde aufgrund der Temperaturwerte, untergliedert in 100 m – Raster

Durch die geplante Nachverdichtung der Bebauung infolge der Umsetzung der 3. Änderung des Bebauungsplanes „Am Schellenberg“ wird aus dem derzeit

bestehenden Siedlungsrandklimatop des nordöstlichen relativ extensiv bebauten Siedlungsbereiches der Ortslage Nonnenroth (siehe Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse vor dem Eingriff) ein Siedlungsklimatop mit dichterem Bebauung und damit stärkerer Erwärmung der betroffenen Luftmassen, deren Frischlufteinfluss entsprechend geringer werden wird (siehe Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse nach dem Eingriff).

7 Fazit

Die Ortslage Nonnenroth wird durch die von der im nordwestlichen Geltungsbereich der 3. Änderung des Bebauungsplanes „Am Schellenberg“ geplanten Erweiterung der Bebauung berührten Hangabwinden infolge der Horizontalen Luftaustauschverhältnisse betroffen – wenn auch nicht dominant.

Eine beeinträchtigende Wirkung für die Frischluftzufuhr der Ortslage Nonnenroth resultiert infolge der Umsetzung der 3. Änderung des Bebauungsplanes Nonnenroth einerseits aus dem Heranrücken der geplanten Bebauung bis zum nordöstlichen Hangfuß des Tales, womit aus dem zukünftigen heranrückenden Siedlungsrandklimatop beeinträchtigende Luftleitbahnen zu einer Erwärmung der Kaltluft führen können und andererseits aus der Reduzierung der Kaltluftproduktion im Gebiet der Erweiterung des Siedlungsbestandes im nordwestlichen Randbereich des unmittelbaren Planungsstandortes und in dem dadurch reduzierten Kaltluftanteil innerhalb des Hangabwindes zum bezeichneten Tal.

Die beeinträchtigende Wirkung für die Frischluftzufuhr der Ortslage Nonnenroth ist nicht dominant, da die durch den Bebauungsplan vorgesehene Erweiterung der Bebauung nach Nordwesten zwar bis zum unmittelbaren Hangfuß an den Talboden des bezeichneten Tales heranrückt, aber den unmittelbaren Talboden nicht erfasst. So kann die Kaltluft des Talwindes im Bereich des Talbodens in Richtung der zentralen Ortslage Nonnenroth fließen und wird nicht blockiert (wenn auch beeinträchtigt), so dass die Ortslage Nonnenroth weiterhin auch nach der Erweiterung der Bebauung durch die Umsetzung der 3. Änderung des Bebauungsplanes mit Frischluft versorgt wird – wenn auch in geringerer Größe (siehe Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse nach dem Eingriff).

Die Ortslage Nonnenroth wird durch die von der im nordöstlichen Geltungsbereich der 3. Änderung des Bebauungsplanes „Am Schellenberg“ geplanten Nachverdichtung der Bebauung berührten Hangabwinden infolge der Horizontalen Luftaustauschverhältnisse leicht betroffen.

Durch die geplante Nachverdichtung der Bebauung infolge der Umsetzung der 3. Änderung des Bebauungsplanes „Am Schellenberg“ wird aus dem derzeit bestehenden Siedlungsrandklimatop des nordöstlichen relativ extensiv bebauten Siedlungsbereiches der Ortslage Nonnenroth ein Siedlungsklimatop mit dichterem Bebauung und damit stärkerer Erwärmung der betroffenen Luftmassen, deren Frischlufteinfluss entsprechend geringer werden wird.

8 Literatur

NEDDENS, M. (1986): Ökologisch orientierte Stadt- und Raumentwicklung. Berlin.

VOGT, J. (1988): Integrierende Bauleitplanung. Melle.

WEISCHET, W. (1983): Einführung in die Allgemeine Klimatologie. Stuttgart.

10 Anlagen

Anlage 1:

Karte: Frischlufteinfluss des Talwindes aufgrund der Temperaturwerte,
untergliedert in 100 m-Raster,
Maßstab = 1 : 5.000

Anlage 2:

Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse vor dem Eingriff,
Maßstab = 1 : 5.000

Anlage 3:

Karte: Wirkung der Faktoren der horizontalen Luftaustauschverhältnisse nach dem Eingriff,
Maßstab = 1 : 5.000

Aufgestellt:

Fronhausen, den 24. Mai 2018

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is written in a cursive style and appears to read 'Müller'.

(Müller, Dipl.-Geogr.)