

Anhang 2 - Maßnahmen-Katalog für die Stadt Nürnberg

Maßnahmen für die Stadt Nürnberg

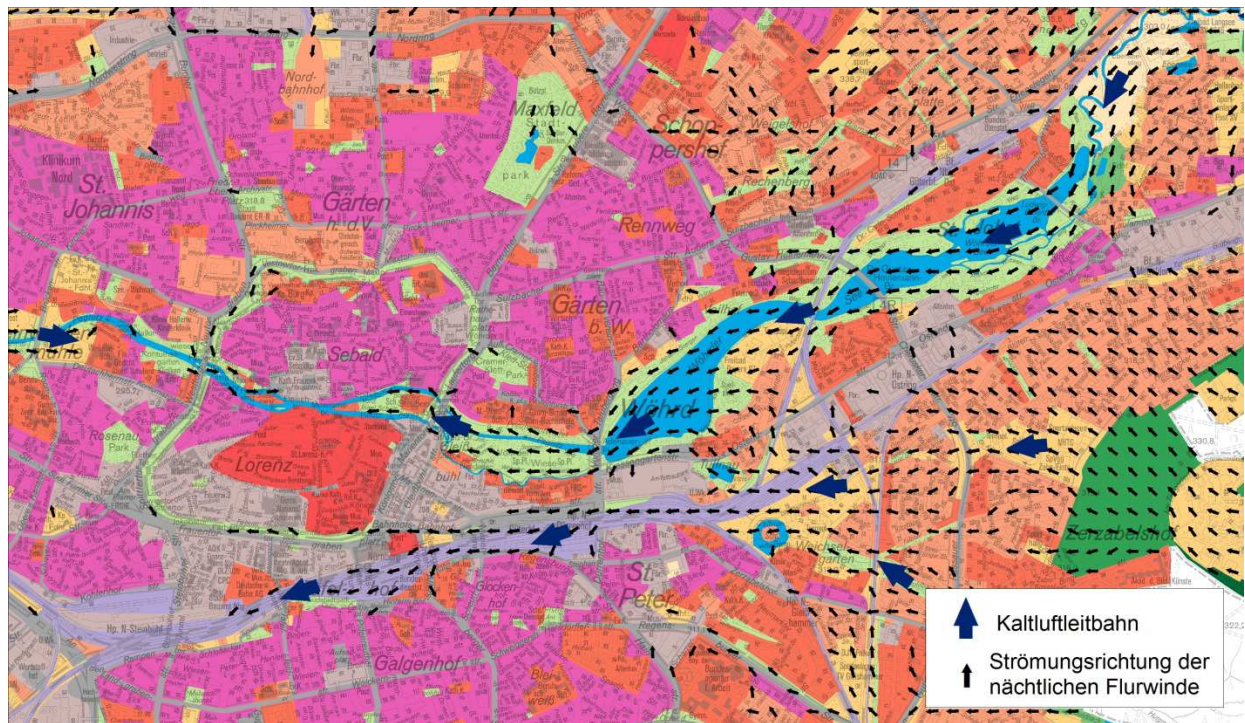
Maßnahme 1:

Offenhalten von Leitbahnen für die Kalt-/Frischlufthlieferung

Beispiel:

Nächtliches Kaltluftströmungsfeld und Leitbahnen:

Stadtausschnitt Nürnberg Mitte/Ost; Kaltluftleitbahnen östliches Pegnitztal mit Wöhrder See und Hauptgleisanlage



Weitere Leitbahnen:

- Kleingärten An der Eichendorffstraße, Klingenwald I-III und Kieslinghof
- Durch die Distrikte Grossreuth bei Schweinau, Gaismannshof und Sandersbühl
- Westliches Pegnitztal
- Westlich des Distrikts Gartenstadt
- Langwassersee

Wirkmechanismus:

Während wolkenloser Sommernächte kühlen größere Grün- und Freiflächen deutlich stärker ab als die überwärmte Bebauung. Der Temperaturunterschied löst lokale Windsysteme aus. Über Leitbahnen kann die kühlere Luft auch in stärker verdichtete Siedlungsgebiete eindringen.

Mindestanforderung an Ausgestaltung

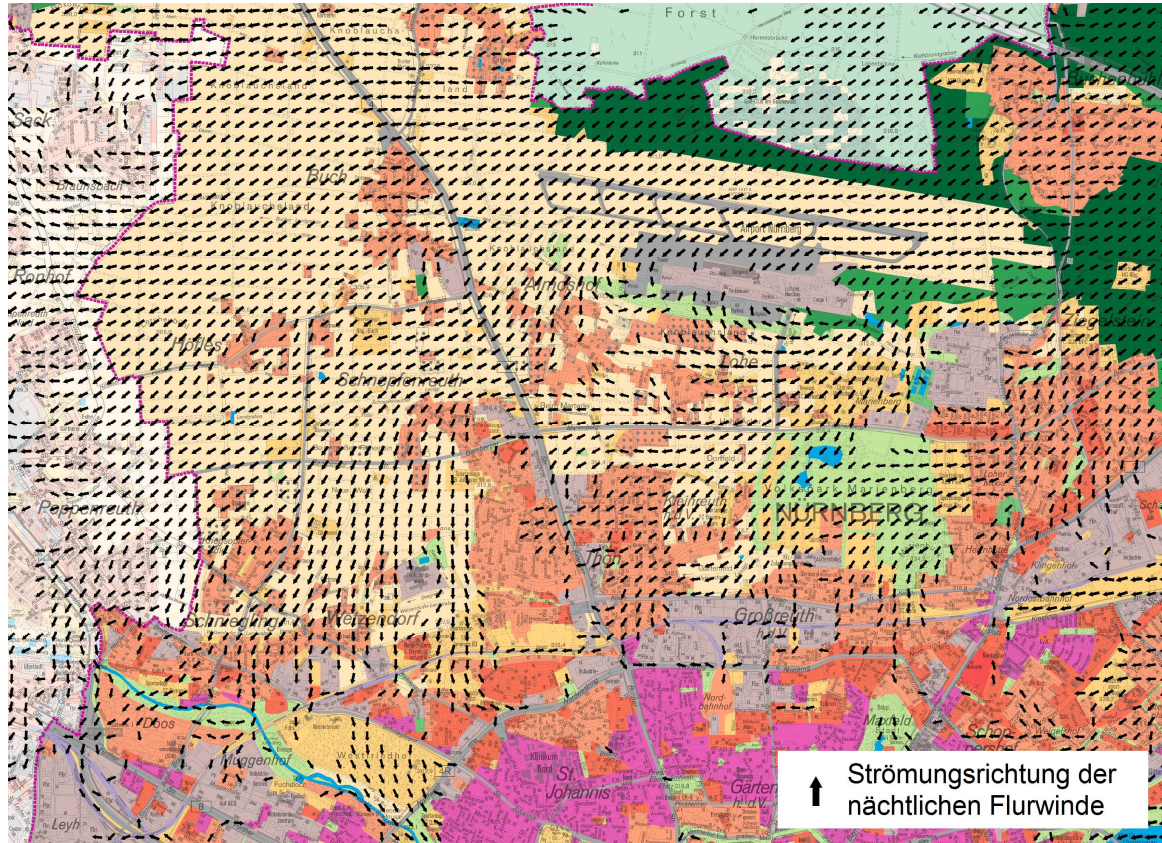
Für die Ausprägung dieser Strömungen ist es wichtig, dass die Luft über eine gewisse Strecke beschleunigt werden kann und nicht durch vorhandene Hindernisse wie Bebauung oder dichtere Vegetationsstrukturen abgebremst wird. Die Breite dieser Leitbahnbereiche sollte auf Stadtquartiersebene mindestens 25 m betragen. Auf gesamtstädtischer Ebene ist eine Mindestbreite von etwa 50 m bis 100 m anzustreben.

Maßnahme 2:

Erhalt großer Kaltluftentstehungsgebiete

Beispiel:

Kaltluftentstehungsgebiet Knoblauchsland:



Weitere Kaltluftentstehungsgebiete:

- Hangflächen zur Rednitzniederung rund um Krottenbach
- Eibacher Forst und östlich angrenzende Waldgebiete

Wirkmechanismus:

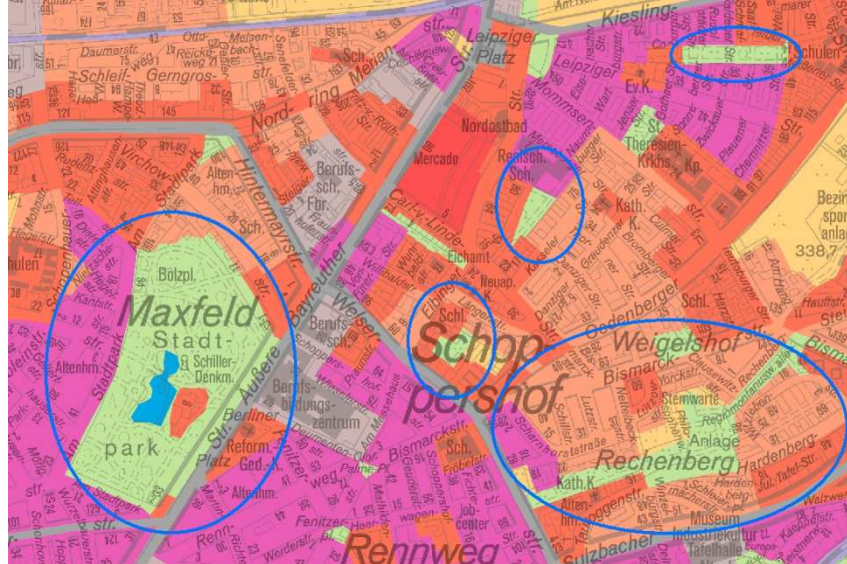
Während wolkenloser Sommernächte kühlen größere Grün- und Freiflächen deutlich stärker ab als die überwärmte Bebauung. Der Temperaturunterschied löst lokale Windsysteme aus, welche je nach Intensität unterschiedlich weit in die Bebauung eindringen und dort die Wärmebelastung reduzieren.

Mindestanforderung an Ausgestaltung:

Kaltluftentstehungsgebiete dürfen nur mit Bedacht verdichtet werden. Ein Erhalt größerer Freiflächen im Umland dichter Agglomeration sollte gewährleistet werden. Bei geplanten Neubaugebieten (angrenzend an bestehende Strukturen) sind die Maßnahmen 3, 4, 6 und 7 beachten. Gegebenenfalls sind Kaltluftleitbahnen einzuplanen (Maßnahme 1).

Maßnahme 3:

Erhalt und Optimierung von Grün- und Freiflächen in Siedlungsgebieten

Beispiel:

Nürnberg-Nord:

Stadtpark

Rechenberganlage

Welserstraße/Oedenberg-
straße

Carl-von-Linde-
Straße/Kasseler Straße

Kieslingstraße/Leipziger
Straße

Wirkmechanismus:

Grün- und Freiflächen wirken bioklimatisch ausgleichend und weisen am Tage während sommerlicher Hitzeperioden eine hohe Aufenthaltsqualität für die Menschen auf. In bisher schlecht versorgten Wohngebieten sollten bestehende Grün- und Freiflächen erweitert und neue geschaffen werden. Es sollte mittelfristiges Ziel sein, allen Bewohnern eines Stadtquartiers eine fußläufig erreichbare Grün-/Freifläche (< 400 m Entfernung) vorzuhalten. Dabei kann kurzfristig auch die Teilentsiegelung von Parkplätzen oder die Zwischennutzung von Baulücken als Nachbarschaftsgärten einen wertvollen Beitrag leisten.

Mindestanforderung an Ausgestaltung

Grün-/Freiflächen sollten ein Mosaik aus unterschiedlichen Mikroklimaten wie beispielsweise beschattete aber auch besonnte Bereiche aufweisen. Optimalerweise sind innerhalb größerer Grünareale auch kühlende Wasserflächen vorhanden, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Menschen hinsichtlich des Aufenthaltes im Freien entgegen zu kommen (Mikroklimavielfalt). Eine Entsiegelung von Flächen verbessert das Lokalklima, allerdings muss die Fläche eine entsprechende Größe aufweisen. Bei einem Hektar Fläche sind ab einer Entsiegelung 10% positive Auswirkungen auf das Lokalklima zu erwarten.

Gestaltungselemente zur Ausprägung verschiedener Mikroklimata:

1. Freifläche mit Wiese (Anteil ca. 70%)
2. Lockere Baum-/Strauchgruppen
3. Große Einzelbäume

4. Immissionsschutzpflanzungen wo nötig (z.B. Hecken); Einströmen der Kaltluft nicht blockieren
5. Wasserflächen mit ausgleichender Funktion (ausreichende Tiefe muss gegeben sein)

Optimalerweise sind auf Freiflächen drei bis fünf der verschiedenen Gestaltungselemente vorhanden und somit auch entsprechend viele verschiedene Mikroklimata.

Maßnahme 4:

Straßenbegleitgrün

Beispiel:

Stadtbäume erhalten und neue pflanzen

Wirkmechanismus:

Das Aufheizen von Hof- und Straßenräumen mit Straßenbäumen wird über den gut bekannten Mechanismus der Verschattung und Verdunstung von Wasser verringert. Gleichzeitig wird das Gehen/Radfahren im Schatten ermöglicht.

Mindestanforderung an Ausgestaltung

Der öffentliche Raum stellt einen hohen Anteil an der Gesamtfläche einer Kommune, woraus sich ein großes Potenzial für die positive Beeinflussung des Bioklimas während sommerlicher Hitzeperioden ergibt.

Bäume sollten so lokalisiert sein, dass sie sowohl die Straßendecke als auch die Fassaden beschatten. Dabei sollte weder der vertikaler Luftaustausch im Straßenraum (lufthygienische Situation) noch die horizontale Luftbewegung (Hinderniswirkung für nächtliche Kaltluftströmungen) beeinträchtigt werden.

Straßenbegleitgrün ist vor allem im Bereich von Gehwegen nötig. Ebenso sollten Süd- und Südwestfassaden beschattet und so vor dem Aufheizen geschützt werden.

Geeignete Baumarten können zum Beispiel mit Hilfe der Straßenbaumliste, die von der Deutschen Gartenamtsleiterkonferenz (www.galk.de) veröffentlicht wird, ausgewählt werden.

Maßnahme 5:

Entkernung von (relativ hoch verdichteten) Blockinnenbereichen

Beispiel:

Stark verdichtete Blockinnenhöfe Nürnberg-Schanzäckerstraße



Wirkmechanismus:

Versiegelte und bebaute Flächen speichern die Wärme des Tages und geben sie in der Nacht wieder an die Luft ab. Zudem verhindern sie die Verdunstung von Wasser aus dem Boden bzw. Vegetation und die damit verbundene Abkühlung.

Mindestanforderung an Ausgestaltung

Bezogen auf eine Blockinnenhoffläche wäre ein Entsiegelungsgrad von 50% wünschenswert. Doch auch ein niedrigerer Entsiegelungsgrad verbessert bereits das Bioklima. Ein Beitrag kann auch über wasserdurchlässig befestigte Hofflächen erbracht werden, bei denen Rasengittersteine oder fugenreiche Klein- bzw. Großpflaster verwendet werden.

Maßnahme 6:

Optimale Baukörperstellung und Bauhöhe bei nötigen Nachverdichtungen

Beispiel:

Abstandsflächen als potentielle Eintrittspfade für Kaltluft (rote Pfeile) im „Tiefen Feld“ (zukünftige Planung)



Wirkmechanismus:

Gering überbebaute Abstandsflächen sind gut geeignet, das Einwirken nächtlicher Flurwinde und Kaltluftabflüsse in die Siedlungsflächen während windschwacher, wolkenloser Sommernächte zu unterstützen. Ebenso ist die Stellung und Höhe der Baukörper wichtig, um die Hinderniswirkung gering zu halten.

Mindestanforderung an Ausgestaltung

Abstandsflächen sollten nach Möglichkeit unbebaut sein. Da auch von dichteren Vegetationselementen eine Hinderniswirkung für den Luftaustausch ausgehen kann, sollten die Flächen von Grünstrukturen wie dichten Baumgruppen, Gehölzen oder hohen Hecken weitestgehend frei gehalten werden. Sinnvoll ist eine Mindestbreite der Abstandsflächen von

25m. Optimalerweise beträgt der Grün- und Freiflächenanteil in Wohngebieten zwischen 30 und 50%.

Auch Dachbegrünungen und Fassadenbegrünungen können das Lokalklima positiv beeinflussen. Eine Verbesserung des Lokalklimas ist ab einer begrünten Dachfläche von 500 m² auf Gebäuden, die kleiner als 5 m sind, zu erwarten. Dach- und Fassadenbegrünungen sind vor allem dort eine Alternative, wo durch eine stärkere Verdichtung weniger Grün- und Freiflächen zur Verfügung stehen.

Bei der Gebäudeausrichtung sollte eine riegelhafte Anordnung am Siedlungsrand möglichst vermieden werden, so dass auf angrenzenden Grün- und Freiflächen entstehende Kaltluft in die Bebauung vordringen kann. Im besten Falle sollte stets eine Ausrichtung der Gebäude in Prozessrichtung erfolgen, um die Austauschprozesse möglichst wenig zu behindern.

Es ist sinnvoll Fassaden in Süd- und Südwestausrichtung mit Verschattungselementen zu versehen. Optimalerweise erfolgt die Verschattung über Vegetation. Ist dies nicht möglich, kann auf technische Maßnahmen (wie zum Beispiel Sonnensegel), die möglichst variabel gestaltet sein sollten, zurückgegriffen werden.

Maßnahme 7:

Einsatz von Dach- und Fassadenbegrünung

Beispiel:

Dächer und Fassaden bei Neubauten und in der bestehenden Bebauung begrünen.

Wirkmechanismus:

Dach- und Fassadenbegrünungen wirken isolieren und tragen zu einer Verbesserung des Innenraumklimas bei. Sie wirken zweifach positiv auf einen Gebäudebestand ein, da einerseits durch die Schattenspende die Wärmeeinstrahlung am Tage reduziert wird und andererseits über die Verdunstungskälte des Wassers Wärme abgeführt wird. Außerdem können diese Pflanzungen bei ausreichender Fläche auch das Lokalklima positiv beeinflussen. Dach- und Fassadenbegrünungen sind vor allem dort eine Alternative, wo durch eine stärkere Verdichtung weniger Grün- und Freiflächen zur Verfügung stehen. Ein weiterer Vorteil von Dachbegrünung ist im Retentionsvermögen von Regenwasser zu sehen, wodurch die Kanalisation vor allem bei Starkregenereignissen entlastet wird.

Mindestanforderung an Ausgestaltung

Bei der Ausgestaltung von begrünten Dächern und Fassaden ist vor allem eine ausreichende Versorgung der Pflanzen mit Wasser zu gewährleisten. Dementsprechend ist auch die Auswahl der richtigen Pflanzen wichtig.

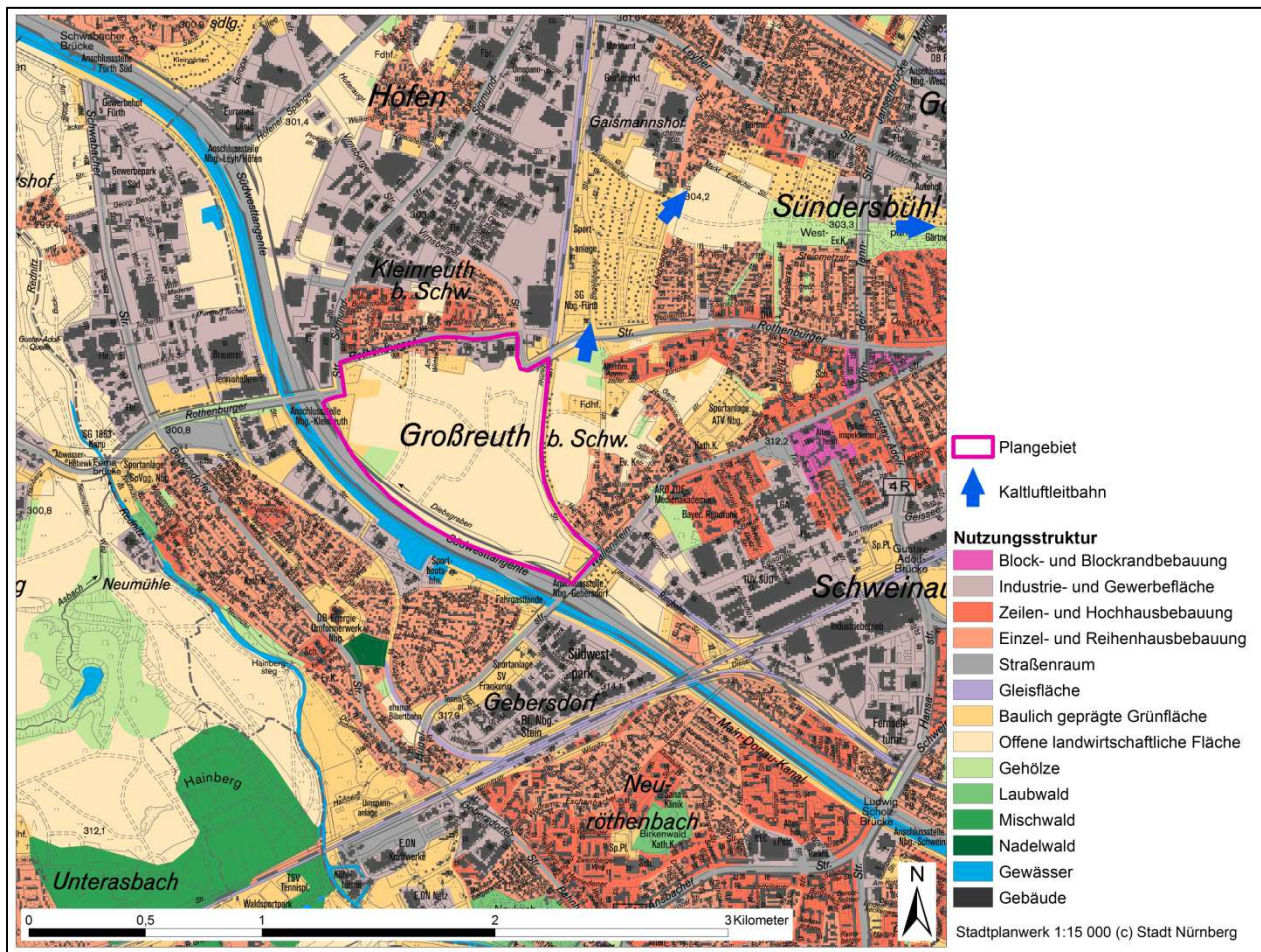
Eine Verbesserung des Lokalklimas ist ab einer begrünten Dachfläche von 500 m² auf Gebäuden, die kleiner als 5 m sind, zu erwarten.

Es ist sinnvoll insbesondere Fassaden in Süd- und Südwestausrichtung mit Verschattungselementen zu versehen. Optimalerweise erfolgt die Verschattung über Vegetation. Ist dies nicht möglich, kann auf technische Maßnahmen (wie zum Beispiel Sonnensegel), die möglichst variabel gestaltet sein sollten, zurückgegriffen werden.

Anhang 3 – Zusammenfassung Plangebiet „Tiefes Feld“

Vertiefungsgebiet Nürnberg-Tiefes Feld

Ist-Zustand



Städtebauliche Ausgangssituation

Das Vertiefungsgebiet „Tiefes Feld“ befindet sich an der westlichen Stadtgrenze Nürnbergs. Es wird am westlichen Rand von der Südwesttangente und dem Main-Donau-Kanal begrenzt. Im Osten verläuft eine Gleistrasse. Im Norden schließt die Siedlungsfläche Kleinreuth mit Wohnbebauung und großflächigen Industriegebieten an. Das „Tiefes Feld“ wird im Ist-Zustand ackerbaulich genutzt und stellt damit ein Kaltluftentstehungsgebiet dar. Die Lage des Plangebiets befindet sich am Beginn einer Kaltluftleitbahn, die östlich des Gebiets verläuft.

Plan-Zustand



Geplante Bebauung des „Tiefen Felds“

Quelle: ARBEITSGEMEINSCHAFT .SPF, SCHÖNLE.PIEHLER.FINKENBERGER 2011



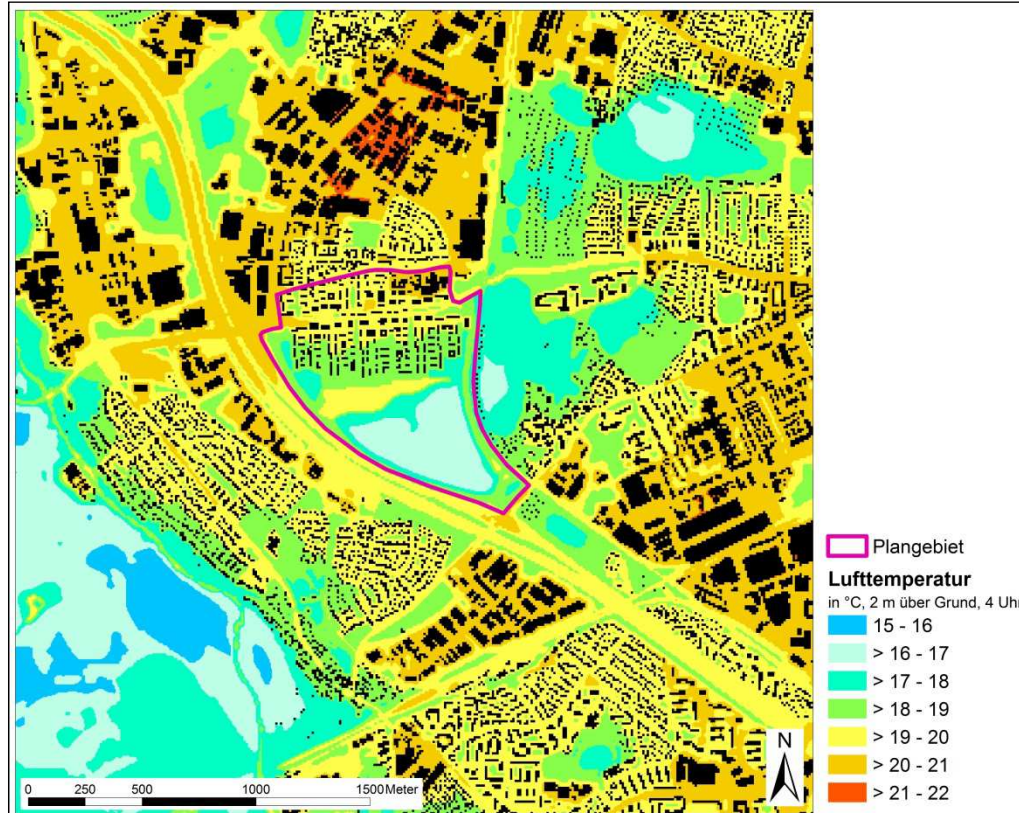
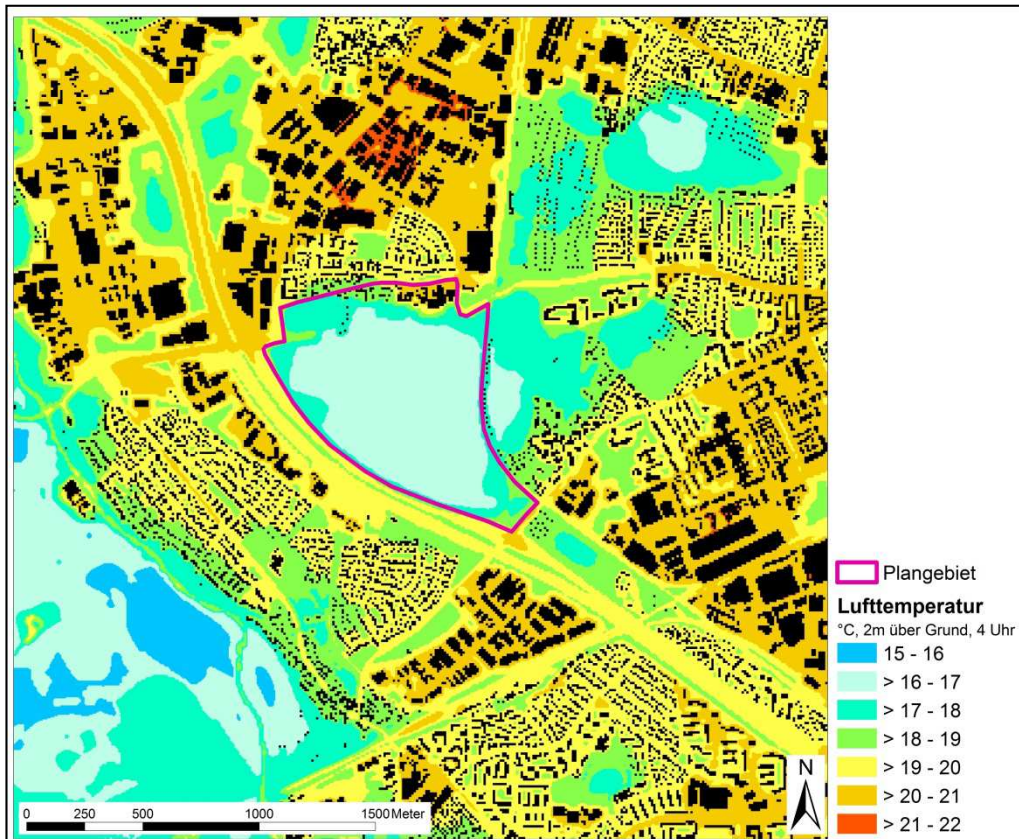
Geplante Nutzung im Tiefen Feld

Quelle: STADT NÜRNBERG 2010

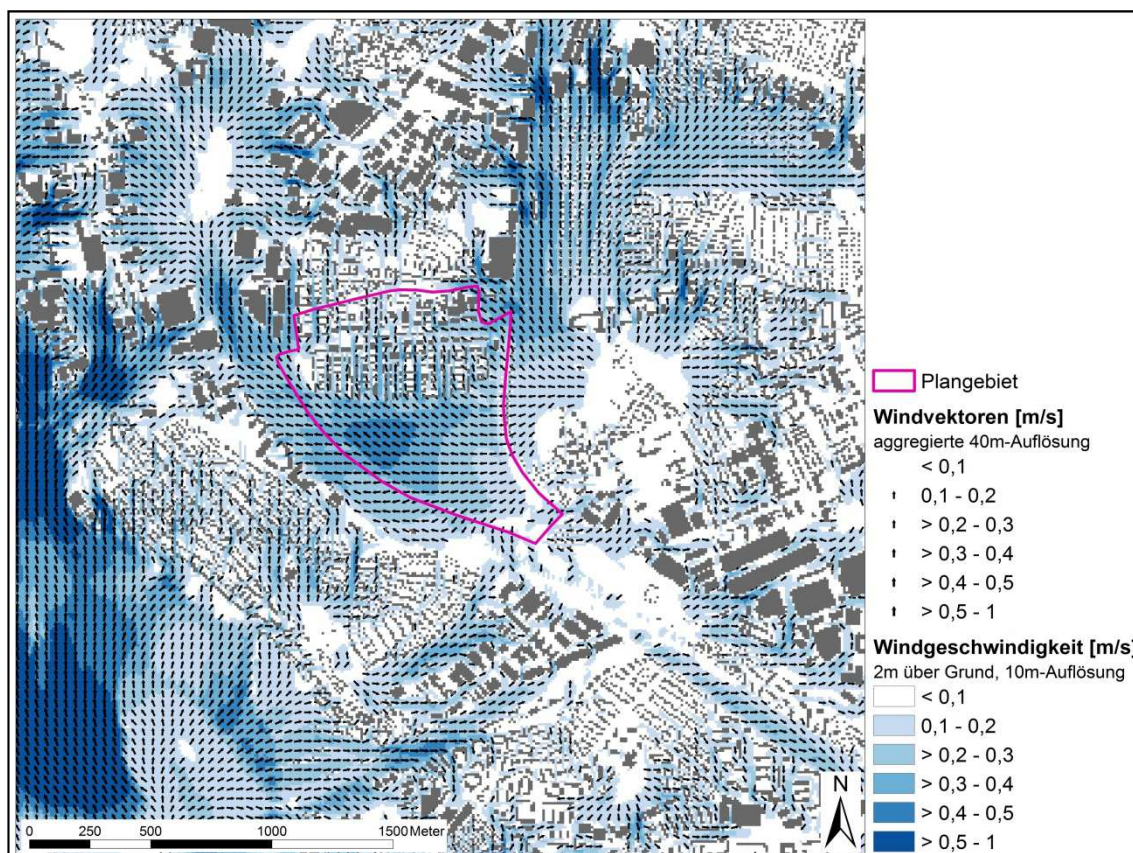
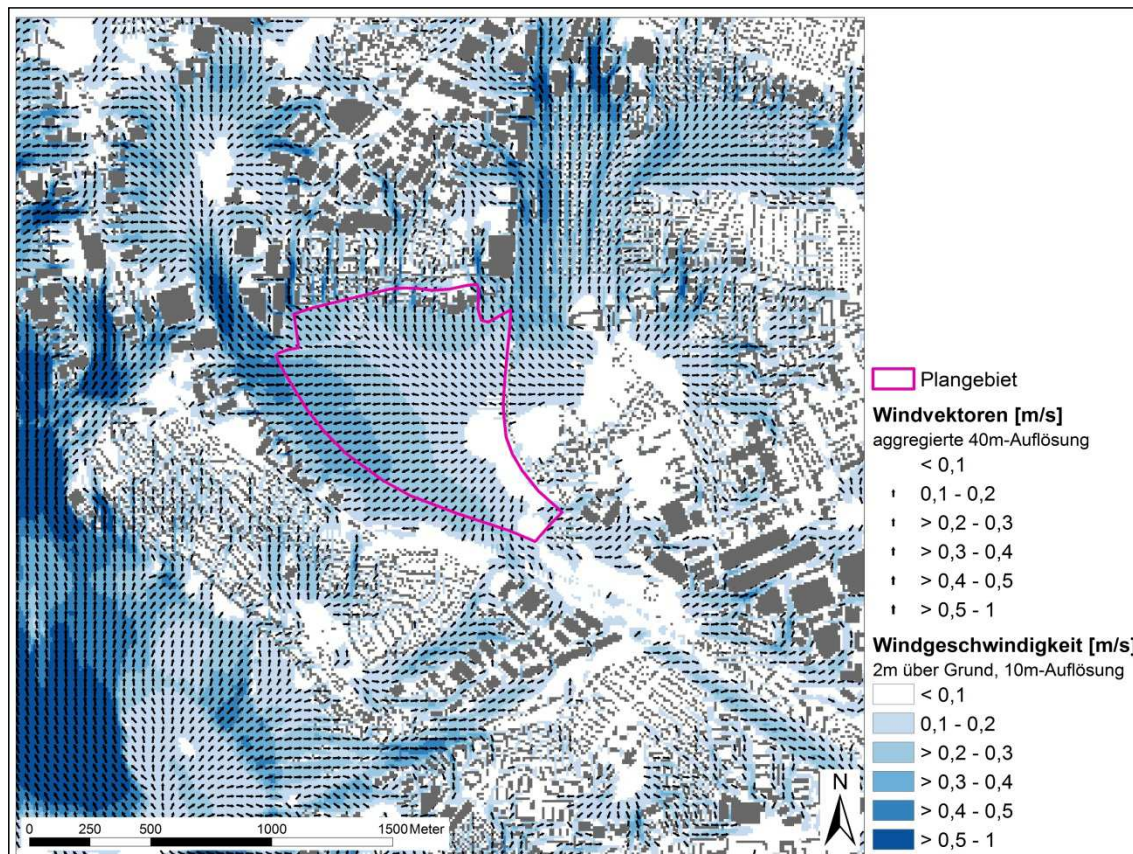
Planung

Geplant ist eine Bebauung der Fläche im Norden angrenzend an die bestehenden Strukturen des Stadtteils Kleinreuth. Die Verlegung der Rothenburger Straße nach Süden und eine Erschließung durch die U-Bahn sind geplant. Im Bereich der neuen Rothenburger Straße ist die Nutzung der Gebäude mit Gewerbe/Dienstleistungen und für die öffentliche Daseinsvorsorge vorgesehen. Nach Süden hin anschließend sollen Einzel-, Doppel-, und Reihenhäusern unterschiedlicher Gebäudetypologien für eine Wohnnutzung entstehen. Anschließend an die Wohnbebauung ist ein öffentlicher Landschaftspark mit einer Wasserfläche geplant. Die Planung sieht zur Zeit zwei Varianten vor: Zum einen die Umsetzung von Grachten zwischen den Wohngebäuden, zum anderen die Entwässerung der Siedlung im Kiesbett zwischen der Wohnbebauung. Möglich ist auch, dass keine der beiden Varianten umgesetzt werden kann. „Grüne Finger“ (öffentliche und halböffentliche Grünareale zwischen der Bebauung) stellen eine Verbindung zwischen Park und bereits vorhandenen Baustrukturen her. Im südlichen Teil des „Tiefen Felds“ ist geplant die ursprüngliche ackerbauliche Nutzung zu erhalten, während entlang der Südwesttangente im Westen und der Bahngleise im Osten Lärmschutzwälle entstehen.

Ergebnisse der Modellierung



Lufttemperatur im Istzustand (oben) und Planzustand (unten)



Strömungsgeschwindigkeit Istzustand (oben) und Planzustand (unten)

- Die oberflächennahen Temperaturen werden im Planzustand im Bereich der geplanten Bebauung ansteigen. Der Anstieg fällt moderat aus. Die Temperaturen sind für eine Siedlungsfläche gering.
- In der angrenzenden bestehenden Bebauung ist eine leichte Erhöhung der Lufttemperaturen zu erwarten.
- Die geplanten Abstandsflächen („Grüne Finger“) verhindern die Ausbildung einer homogenen „Wärmeinsel“.
- Die geplante Wasserfläche weist leicht höhere Temperaturen als die Umgebung auf.
- Innerhalb der neu geplanten Bebauung kommt es auf Grund von Kanalisierungseffekten einerseits zu Abnahmen der Windgeschwindigkeit, andererseits zu einer Zunahme der Windgeschwindigkeit.
- Durch die geplanten Grün- und Freiflächen innerhalb der Bebauung bleibt auch im Planzustand ein klimatisch wirksamer Kaltluftstrom in die Bebauung erhalten.
- Die geplanten Lärmschutzwälle mit 10 m (Bahntrasse) und 8 m (Südwesttangente) Höhe werden zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens überströmt. Zu Beginn der Kaltluftbildung stellen sie aber zunächst ein Hindernis dar. Auch bei einer weiteren Erhöhung der Lärmschutzbebauung um 2 – 4 m wird diese im Laufe der Nacht überströmt.
- Die Kaltluftleitbahn über der Sportanlage der SG Nürnberg-Fürth und der Kleingartensiedlung Gaismannshof ist nicht von den Umstrukturierungen auf dem „Tiefen Feld“ betroffen, da die Freiflächen des „Tiefen Felds“ nur zu einem geringen Maße die Kaltluftleitbahn mitversorgen.
- Entscheidend für die Durchlüftung und die Versorgung der Siedlung Kleinreuth und der neu geplanten Bebauung sind die Grün- und Freiflächen des „Tiefen Felds“ selbst. Die Rednitzniederung und der Hainberg sind kaum relevant für die Durchlüftung dieser Gebiete.
- Die geplante Wasserfläche kann leicht überströmt werden und zieht auf Grund der höheren Temperaturen die Kaltluft an.
- Die bioklimatische Situation in der neu geplanten Siedlung ist größtenteils günstig. Im Bereich der bereits bestehenden Bebauung tritt eine Verschlechterung der bioklimatischen Situation auf.

Planungshinweise

- Abstandsflächen „Grüne Finger“ in Nord-Süd-Ausrichtung unbedingt beibehalten, um die Durchlüftung zu gewährleisten. Als Mindestbreite sollten ein Querschnitt von 25m angestrebt werden.
- Abnahme der baulichen Dichte von Nord nach Süd berücksichtigen, ebenfalls um eine gute Durchlüftung zu ermöglichen. Der Grün- und Freiflächenanteil innerhalb

der Bebauung sollte zwischen 30 und 50% betragen.

- Die geplanten Wasserflächen verbessern das Klima tagsüber und erhöhen die Aufenthaltsqualität. Aus bioklimatischer Sicht kann keine der beiden Varianten als bevorzugt angesehen werden. Die Schaffung einer Wasserfläche ist der Nicht-Umsetzung des Gewässers vorzuziehen.
- Helle Baumaterialien bei Häusern und Wegen verwenden, um die Wärmespeicherung tagsüber möglichst gering zu halten. Verschattungselemente an Häuserfassaden nutzen, wo keine Verschattung durch Vegetation möglich ist.

Tab. 1: Albedo (Reflexionsvermögen) verschiedener Oberflächen (NACHBARSCHAFTSVERBAND STUTTGART 1992)	
Oberflächen- beschaffenheit	Reflexions- anteil (%)
schwarze Erde, trocken	14
schwarze Erde, feucht	8
heller Sand	30 – 40
Schnee, sauber	99
Wasserflächen	5 – 15
grünes Gras	26
Weizen	10 – 25
Beton	14 – 22
Mauer, weiß	65 – 80
Mauer, gelb	35 – 50
Mauer, grau	20 – 45
Asphalt	12 – 25
Schotter	5 – 10
Mittelwert der Erdoberfläche	35

- Dach- und Fassadenbegrünung einplanen, um die klimatische Situation zu verbessern. Eine Verbesserung des Lokalklimas ist ab einer Begrünung von 50 % der Dachflächen auf Gebäuden, die kleiner als 5 m sind, zu erwarten.
- Freiflächen aufgelockert gestalten und unterschiedliche Mikroklimata ausbilden:
 1. Freifläche mit Wiese (Anteil ca. 70%)
 2. Lockere Baum-/Strauchgruppen
 3. Große Einzelbäume
 4. Immissionsschutzpflanzungen wo nötig (z.B. Hecken); Einströmen der Kaltluft nicht blockieren
 5. Wasserflächen mit ausgleichender Funktion (ausreichende Tiefe muss gegeben sein)

> 3 – 5 Mikroklimata pro Freifläche stellen eine optimale Ausgestaltung dar.
- Optimierung/Ausbau der bestehenden Grün- und Freiflächen im Siedlungsbereich Kleinreuth mit dem Ziel der Schaffung verschiedener Mikroklimata, um Auswirkungen der geplanten Bebauung abzumildern.

Quellen

ARBEITSGEMEINSCHAFT .SPF, SCHÖNLE.PIEHLER.FINKENBERGER (2011): Rahmenplanung Nürnberg Tiefes Feld. Stuttgart. 39 S.

NACHBARSCHAFTSVERBAND STUTTGART (1992): Klimauntersuchung für den Nachbarschaftsverband Stuttgart und angrenzende Teile der Region Stuttgart (Klimaatlas), Stuttgart.

STADT NÜRNBERG (2010): Stadtentwicklung Nürnberg am Wasser „koopstadt“, Vision Wasser „Tiefes Feld“, Erläuterungsbericht zur Machbarkeitsstudie. 37 S.