

Bericht

Klimatisches Gutachten (in Anlehnung an ein Kontrollgutachten) zu den Kurgebieten Burtscheid und Monheimsallee in Aachen

Schlussbericht

Klimatisches Gutachten (in Anlehnung an ein Kontrollgutachten) zu den Kurgebieten Burtscheid und Monheimsallee in Aachen

Schlussbericht

(ac0212lqbad)

Bearbeitung:

AVISO GmbH (Federführung)
Dr.-Ing. Christiane Schneider
Dipl.-Ing. Arnold Niederau

Ingenieurbüro Rau:
Dipl.-Ing. Matthias Rau
B. Sc. Florian Hüftle

Aachen, Juni 2012

Im Auftrag des Umweltamtes der Stadt Aachen

AVISO GmbH

Am Hasselholz 15
52074 Aachen
Fon: +49 (0) 241 / 470358-0
Fax: +49 (0) 241 / 470358-9

E-Mail: info@avisogmbh.de
<http://www.avisogmbh.de>



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	2
1 Einleitung und Aufgabenstellung	3
2 Lage der Kurgelbiete	6
2.1 Kurgelbiet Monheimsallee	6
2.2 Kurgelbiet Burtscheid	7
3 Klimatische Beurteilungsgrößen und Richtwerte für Kurgelbiete	9
4 Die klimatischen Verhältnisse in Aachen sowie deren Änderung	9
4.1 Das Klima im Aachener Raum.....	9
4.2 Langjährige Werte der Klimaparameter in der Stadt Aachen 1960-1990	11
4.2.1 Lufttemperatur	11
4.2.2 Sonnenscheindauer.....	11
4.2.3 Niederschlag.....	11
4.2.4 Wind.....	12
4.3 Änderung der Klimaparameter im Bereich der Kurgelbiete von 1991-2010	14
4.3.1 Lufttemperatur Monheimsallee (DWD-Station).....	14
4.3.2 Lufttemperatur Burtscheid (LANUV-Station).....	15
4.3.3 Sonnenscheindauer Zeitraum 1991-2010 (DWD-Station)	16
4.3.4 Niederschlag Zeitraum 1991-2010 (DWD-Station)	16
4.4 Bewertung der Klimaparameter	16
5 Luftaustauschsysteme im Bereich der Kurgelbiete	17
5.1 Luftaustauschsysteme Kurgelbiet Monheimsallee	17
5.2 Luftaustauschsysteme Kurgelbiet Burtscheid.....	20
5.3 Änderungen der Durchlüftungsverhältnisse im Zeitraum 2000-2011	23
5.4 Bewertung der Veränderungen bezüglich der Durchlüftungsverhältnissen.....	32
6 Abschließende Beurteilung.....	33
Literatur	35

Abbildungsverzeichnis

Bild 2.1: Stadtgebiet Aachen mit der Lage der Kurgelbiete (rot); schwarz umrandet sind Flächen, die eine klimatische Funktion für die Kurgelbiete haben (vgl. Kap. 4)	6
Bild 2.2: Kurgelbiet Monheimsallee (rot umrandet)	8
Bild 2.3: Kurgelbiet Burtscheid (rot umrandet)	8
Bild 4.1: Mittlere Windverhältnisse in Aachen	12
Bild 4.2: Synthetische Windstatistik für den Bereich der DWD-Station in Aachen (Quelle: METCON+IB Rau)	13
Bild 4.3: Jahresmitteltemperaturen i m Zeitraum 2001-2010 an den zwei Messstationen in Aachen	15
Bild 5.1: Klimafunktionskarte im Bereich „Kurgelbiet Monheimsallee“ [1], Legende siehe Bild 5.3	19
Bild 5.2: Klimafunktionskarte im Bereich „Kurgelbiet Burtscheid“ [1], Legende siehe Bild 5.3	21
Bild 5.3 Legende zur Klimafunktionskarte [1]	22
Bild 5.4: Übersicht der Lage der folgenden 7 Bilder im Stadtgebiet Aachen (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	24
Bild 5.5: Detailausschnitt Luftbild (GK 2504000 / 5624000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	25
Bild 5.6: Detailausschnitt Luftbild (GK 2504000 / 5626000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	26
Bild 5.7: Detailausschnitt Luftbild (GK 2504000 / 5628000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	27
Bild 5.8: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5622000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	28
Bild 5.9: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5624000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	29
Bild 5.10: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5626000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	30
Bild 5.11: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5628000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)	31

Tabellenverzeichnis

Tab. 4.1: Klimaparameter über verschiedene Zeiträume, ermittelt aus den Messdaten der DWD- und LANUV-Station in Aachen	14
--	----

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Stadt Aachen hat derzeit zwei anerkannte Kurgelbiete, die unter der Artbezeichnung „Thermalheilbad“ pradikatisiert sind.

Um den Kurstatus und damit das Prädikat Heilbad, ohne die Heilanzeigen Atemwegserkrankungen (oHA), weiterhin zu sichern, hat die Stadt Aachen eine bioklimatische Einschätzung der beiden Kurgelbiete „Monheimsallee“ und „Burtscheid“ beauftragt.

In Absprache mit der Stadt Aachen soll kein umfassendes bioklimatisches Gutachten im Sinne eines Erstgutachtens erstellt werden. Vielmehr soll aufbauend auf dem umfangreichen *Gesamtstädtischen Klimagutachten für Aachen aus dem Jahr 2000* [1] eine Einschätzung der klimatischen Verhältnisse in den beiden Kurgelbieten „Monheimsallee“ und „Burtscheid“ erfolgen. Des Weiteren soll in dieser Untersuchung überprüft werden, ob Änderungen der klimatischen Verhältnisse seit 2000 in den Kurgelbieten stattgefunden haben. Hierfür sind zum einen langjährige, meteorologische Veränderungen bei den Temperaturen, der Sonnenscheindauer und den Niederschlagshäufigkeiten und -mengen, zum anderen mögliche Änderungen der Flächennutzung in den Gebieten, die bzgl. der Frischluftzufuhr und der Durchlüftung für die Kurgelbiete von Bedeutung sind, aufzuzeigen und zu bewerten.

Die letzte Untersuchung für die Kurgelbiete Monheimsallee und Burtscheid im Stadtgebiet Aachen wurde in den Jahren 1991-1993 vom Deutschen Wetterdienst durchgeführt [2]. Sie beurteilt ausschließlich die Luftqualität, enthält aber keinerlei Aussagen zu den klimatischen Verhältnissen in und um Aachen und behandelt auch nicht die bioklimatische Situation in den Kurgelbieten. Eine Einschätzung der klimatischen Situation wird jedoch in der *Begriffsbestimmung – Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen* [3] des Deutschen Heilbäderverbands e.V. (DHBV) ebenfalls gefordert. In den Begriffsbestimmungen sind die nachfolgenden Anforderungen aufgeführt:

Natürliche oder ortsspezifische Grundlagen für die Artbezeichnungen „Mineral-, Thermal- und Moorheilbad“. Die Artbezeichnung setzt für die Orte oder Ortsteile voraus:

- a) Natürliche Heilmittel des Bodens, die sich nach wissenschaftlichen Erfahrungen und/oder dem jeweiligen wissenschaftlichen Erkenntnisstand kurmäßig bewährt haben (siehe DHBV Kap. 2.1; Ausgabe 2005).
- b) *Ein durch Erfahrung bewährtes Bioklima (siehe DHBV Kap. 3.2.1; Ausgabe 2005) und eine ausreichende Luftqualität (siehe DHBV Kap. 3.2.2; Ausgabe 2005). Für die Indikation „Atemwegserkrankungen“ sind erhöhte Anforderungen an die Luftqualität zu erfüllen (siehe DHBV Kap. 3.2.2.6; Ausgabe 2005).*
- c) Allgemeine (siehe DHBV Kap. 1.3; Ausgabe 2005) und spezielle Anforderungen (siehe DHBV Kap. 1.4; Ausgabe 2005) für Kureinrichtungen.
- d) Umweltschutz (siehe DHBV Kap. 1.5; Ausgabe 2005)

- e) Feststellung der medizinisch anerkannten Hauptheilanzeigen (Anwendungsgebiete) und Gegenanzeigen (siehe DHBV Kap. 1.8; Ausgabe 2005) durch wissenschaftliche Gutachten (siehe DHBV Kap. 2.1; Ausgabe 2005)

Beschreibung der Standard-Vorgehensweise bei einem Kurortklimagutachten

Das Standardvorgehen wird in der Begriffsbestimmung des DHBV beschrieben. Danach ist es das Ziel einer bioklimatischen Begutachtung, die gesundheitsfördernden Eigenschaften oder auch Abträglichkeiten des örtlichen Klimas aufzuzeigen. Ein Kurortklimagutachten in Form einer Klimaanalyse mit bioklimatischer Bewertung oder einer Klimabeurteilung soll die Eignung des Bioklimas im Beurteilungsgebiet im Hinblick auf die angestrebte Artbezeichnung bzw. deren Bestätigung prüfen. Im Fall der Stadt Aachen ist die Artbezeichnung „Thermalheilbad“ zu sichern. Das Klimagutachten soll also einen Überblick über die klimatischen Verhältnisse am Ort liefern.

Ein Kurortklimagutachten enthält einen auf den Antrag der Gemeinde abgestimmten Entscheidungsvorschlag, aus dem hervor gehen soll, ob der Antrag aus bioklimatischer Sicht (ggf. mit Einschränkungen) zu befürworten ist. Auf Möglichkeiten zur Verbesserung und Entwicklung der örtlichen bioklimatischen Eigenschaften soll ggf. hingewiesen werden.

Das Kurortklimagutachten bezieht sich immer auf ein Beurteilungsgebiet, für das die Artbezeichnung angestrebt werden soll. Als Beurteilungsgebiet gilt dabei grundsätzlich der gesamte Aufenthaltsbereich der Kurgäste. Hierzu zählen die klimatherapeutisch genutzten oder dafür vorgesehenen Bereiche, sowie alle Kureinrichtungen (incl. Wohn- und Schlafstätten), mit der für einen längeren Freiluftaufenthalt vorgesehenen Umgebung. Die Auswirkungen der örtlichen Geländebeziehungen auf die bioklimatischen Einflussgrößen sind für das gesamte Beurteilungsgebiet zu untersuchen.

Eine Beurteilung des Klimas umfasst die Beschreibung des regionalen Klimas, lokalklimatischer Besonderheiten und eine Bewertung der thermischen Bedingungen. Daraus resultiert dann die Klimaanalyse mit bioklimatischen Bewertungen anhand bedeutsamer Einflüsse und Schon-, Reiz-, und Belastungsfaktoren. Für ausgewählte Klimagrößen sind prädiatsspezifische Richtwerte in *Anhang 1 der Begriffsbestimmung des DHBV* [3] definiert (www.deutscher-heilbaederverband.de).

Beschreibung der Vorgehensweise bei einer periodischen Überprüfung

Zur Überprüfung der klimatischen Verhältnisse sollte in mindestens 10-jährigem Abstand eine angemessene Kontrolle der bioklimatisch relevanten Einflussfaktoren erfolgen. Hierzu muss eine Kontrollbegutachtung durchgeführt werden, welche überprüft, ob sich durch Änderungen der Flächennutzung, Ausdehnung und Verdichtung der Bebauung und ähnliches, die Durchlüftung und die örtlichen bioklimatischen Verhältnisse geändert bzw. verschlechtert haben.

Ein Kontrollgutachten enthält einen Entscheidungsvorschlag, in dem zur Bestätigung der Artbezeichnung aus bioklimatischer Sicht Stellung zu nehmen ist. Ebenfalls ist auf Möglichkeiten zur Verbesserung und Fortentwicklung der Anwendungen des Klimas als natürliches Heilmittel insbesondere durch städteplanerische und verkehrsberuhigende Maßnahmen hinzuweisen.

Diese Untersuchung bezieht sich allein auf das unter **Punkt b) auf Seite 3** aufgeführte „*Durch Erfahrung bewährte Bioklima*“ und stützt sich dabei auf das *Gesamtstädtische Klimagutachten Aachen aus dem Jahr 2000* [1]. Insofern weicht diese Studie vom Standardvorgehen ab, orientiert sich jedoch an der Vorgehensweise einer periodischen Untersuchung.

2 Lage der Kurgelbiete

Die zu bewertenden Kurgelbiete Monheimsallee und Burtscheid liegen beide im Stadtgebiet und grenzen an den Stadtkern der Stadt Aachen (vgl. Bild 2.1)

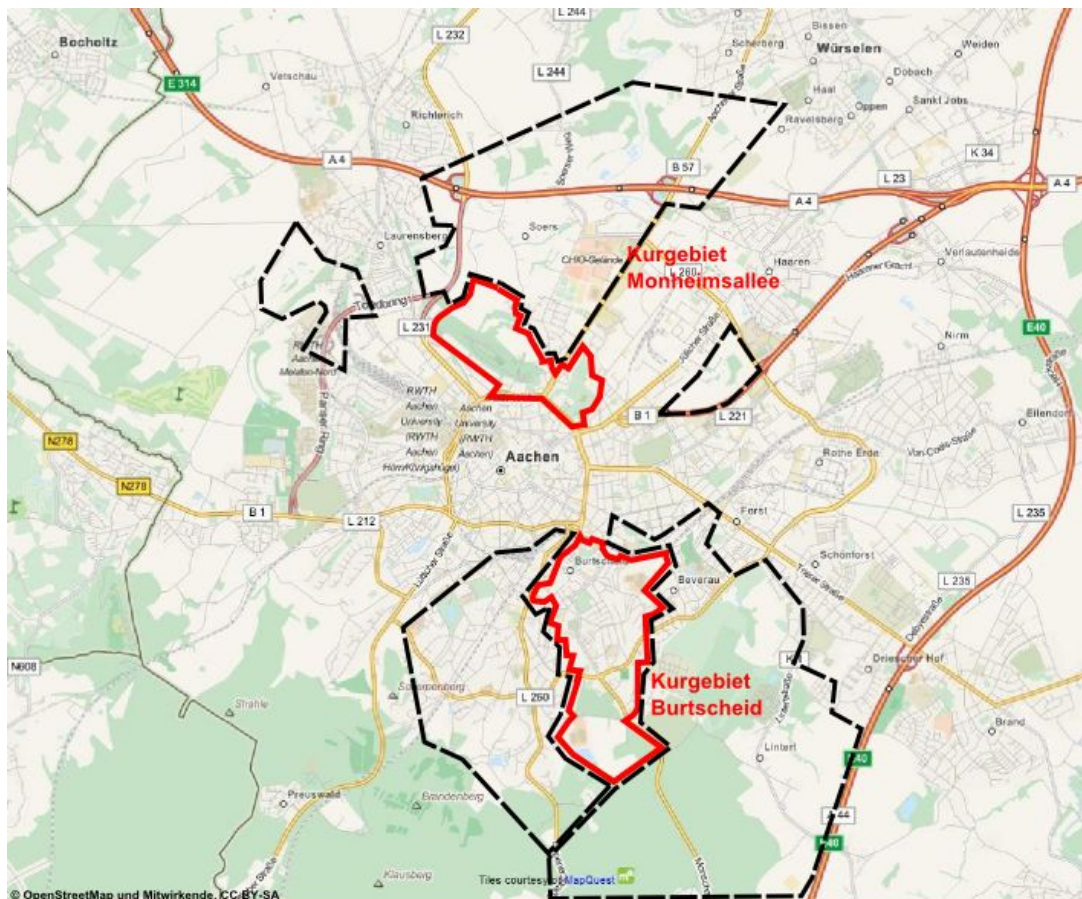


Bild 2.1: Stadtgebiet Aachen mit der Lage der Kurgelbiete (rot); schwarz umrandet sind Flächen, die eine klimatische Funktion für die Kurgelbiete haben (vgl. Kap. 4)

2.1 Kurgelbiet Monheimsallee

Das Kurgelbiet Monheimsallee befindet sich nördlich des Stadtkerns und ist in Bild 2.2 mit einem roten Rahmen eingezeichnet. Des Weiteren sind in der Abbildung auch die Wetterstation des DWD, die sich im Kurgelbiet Monheimsallee befindet, und die Wetterstation Hörn blau gekennzeichnet.

Im Süden wird das Gebiet durch die Ludwigsallee und die Monheimsallee begrenzt, im Westen grenzen die Roermonder Straße und die Kohlscheider Straße das Gebiet. Die nördliche Abgrenzung erläuft nördlich des Lousbergs. Die verkehrlich stark belastete Krefelder Straße durchquert das Kurgelbiet zwischen Lousberg und dem Bereich Stadtpark Aachen.

Im westlichen Teil des Kurgelbiets befindet sich der Lousberg, welcher sich mit einer H6he von ca. 240-250m NHN rund 50m von seiner Umgebung abhebt. Das restliche Kurgelbiet f6llt Richtung Norden etwas ab.

Der Lousberg gilt als stadtnahes Erholungsgebiet und hat durch seine Topografie und die Bewaldung einen erheblichen Einfluss auf die lokalen klimatischen Begebenheiten. Die Kureinrichtungen sind weitestgehend im s6dlichen Teil des Kurgelbiets angesiedelt. Im Norden des Kurgelbiets befinden sich gro6e Freifl6chen, welche teilweise landwirtschaftlich genutzt werden oder als Wiesenfl6che betr6chtliche Kaltluftproduktionsfl6chen darstellen.

Die in Bild 2.1 schwarz umrandeten Gebiete, die das Kurgelbiet umschlie6en, zeigen die Fl6chen, die eine klimatische Funktion f6r das Kurgelbiet darstellen und somit die bioklimatischen und lufthygienischen Verh6ltnisse im Kurgelbiet bestimmen. Hierauf wird in Kapitel 4 n6her eingegangen.

2.2 Kurgelbiet Burtscheid

Das Kurgelbiet Burtscheid befindet sich s6dlich des Stadtkerns und ist in Bild 2.3 mit einem roten Rahmen eingezeichnet. In diesem Bereich befindet sich auch die blau gekennzeichnete LANUV Wetterstation Burtscheid.

Im S6den wird das Gebiet durch gro6e Waldfl6chen begrenzt, die westliche Abgrenzung des Kurgelbiets verl6uft zwischen Monschauer und Eupener Stra6e, im Osten wird das Kurgelbiet in etwa durch die Adenauerallee und die Erzbergerallee begrenzt. Im Norden reicht das Kurgelbiet bis an die Bahngleise.

Topografisch hat das Kurgelbiet ein H6henniveau von 180-230m 6ber NHN und steigt Richtung S6den an. Im S6den befinden sich gro6e Freifl6chen die teilweise landwirtschaftlich genutzt werden oder als Wiesenfl6che Kaltluftproduktionsfl6chen sind. Die Kureinrichtungen befinden sich weitestgehend im Zentrum des eingezeichneten Kurgelbiets.

Die in Bild 2.1 schwarz umrandeten Fl6chen zeigen wie schon f6r das Kurgelbiet Monheimsallee Fl6chen, die eine klimatische Funktion f6r das Kurgelbiet darstellen und somit die bioklimatischen und lufthygienischen Verh6ltnisse im Kurgelbiet beeinflussen (vgl. Kap. 4).



Bild 2.2: Kurgelbiet Monheimsallee (rot umrandet)



Bild 2.3: Kurgelbiet Burtscheid (rot umrandet)

3 Klimatische Beurteilungsgrößen und Richtwerte für Kurgelbiete

Für heilklimatische Kurorte, Seeheilbäder, Kneippheilbäder, Kneippkurorte und Luftkurorte gelten die folgenden Richtwerte des DHBV für die Strahlung und für die thermischen Bedingungen.

- Die jährliche Mindestdauer an Sonnenschein muss im Mittel im Kurgelbiet 1500 Stunden, bei geländebedingter Horizont einschränkung 1350 Stunden betragen.
- Die mittlere Zahl der Tage pro Jahr mit Wärmebelastung darf nicht mehr als 20 Tage im vieljährigen Durchschnitt betragen. Dabei ist auf kleinräumige Differenzierungen durch unterschiedliche Landnutzung (Wald, Freiland, Besiedelung, etc.) hinzuweisen. Eine Überschreitung des Richtwerts um nicht mehr als 3 Tage kann durch eine ausreichende abendliche Abkühlung kompensiert werden. Die abendliche Abkühlung ist dabei definiert als Differenz der thermischen Bedingungen zwischen Tag und Nacht. Laut DHBV ist dabei die Anzahl der Tage mit Wärmebelastung bzw. die mittlere Stärke der Kältereize nach VDI 3787 Blatt 2 bzw. Blatt 10 [4], [5] abzuschätzen. Diese Abschätzung wird im Rahmen dieser Studie (siehe Einleitung) nicht durchgeführt, da die Beschaffung der dazu notwendigen Daten sehr aufwändig wäre. Allerdings wird auf Basis der hier betrachteten Klimaparameter eine Einschätzung zu diesem Punkt vorgenommen.

4 Die klimatischen Verhältnisse in Aachen sowie deren Änderung

In diesem Kapitel wird das großräumige Klima im Aachener Raum kurz beschrieben. Des Weiteren werden die langjährig im Zeitraum 1961 bis 1990 in Aachen gemessenen Klimaparameter zusammenfassend vorgestellt. Schließlich werden die im Zeitraum 1991 bis 2010 in Aachen gemessenen Klimaparameter mit den langjährigen Messdaten verglichen.

4.1 Das Klima im Aachener Raum

(Auszug aus dem Gesamtstädtischen Klimagutachtens Aachen aus dem Jahr 2000 [1])

Die Stadt Aachen liegt, wie gesamt Mitteleuropa, im wechselseitigen Einflussbereich zweier steuernder Luftdruckgebilde, dem Subtropenhoch („Azorenhoch“) im Süden und dem Subpolartief („Islandtief“) im Norden. Im diesem Bereich befindet sich – geostrophisch – die außertropische Westwindzone, in die vor allem in der unteren Troposphäre zwei unterschiedlich strukturierte Luftmassen eingespeist werden. Auf der Nordflanke des Azorenhochs die warme und nicht selten feuchte Subtropenluft, auf der Südseite des Islandtiefs die kalte und meist wasserdampfarme Polarluft.

Beide Luftmassen werden in der unteren Troposphäre in Zyklonen (Tiefdruckgebieten), deren Kerne in aller Regel weiter im Norden liegen, miteinander verwirbelt, bleiben jedoch

entlang der Warm- bzw. Kaltfronten deutlich voneinander getrennt. Im Bereich der Westwindzone verlagern sich diese Tiefdruckgebiete ostwärts. Der Durchzug der Tiefdruckausläufer (etwa 140 im Jahr) ist mit „Wetterwechsel“, reichlich Bewölkung, verbreitet auftretendem Niederschlag und nicht selten deutlich auffrischendem Wind verbunden.

Eine solche Konstellation bedeutet in der Regel ‚schlechtes‘ Wetter. Bioklimatisch ist das jedoch in mancherlei Hinsicht eher als günstig zu beurteilen. Es ist zwar allgemein mit weniger Sonnenschein und häufigem Niederschlag zu rechnen. Allerdings treten Wärme- und Schwülebelastung im Sommer, bzw. Kältereiz im Winter kaum auf. Der nicht selten mit beachtlicher Geschwindigkeit wehende Wind vorwiegend aus südwestlichen Richtungen bringt wenig belastete Meeresluft in den Aachener Raum und sorgt meist für ausreichende Durchmischung der unteren Luftschichten in horizontaler und vertikaler Richtung. Dies ist in abgeschwächter Form auch bei kurzzeitiger Wetterwirksamkeit von sich rasch nach Osten verlagernden „Zwischenhochs“ der Fall. Dauert eine derartige Situation mehrere Tage lang an, herrscht „*Zyklonale Witterung*“ vor. Tagesgang und innerstädtische Differenzierung der Klimaelemente sind dann allgemein nur schwach ausgebildet.

Die außertropische Westwindzone verläuft nur selten breitenkreisparallel. Speziell über dem westlichen Mitteleuropa ist sie im Jahresmittel eher in WSW-ONO-Richtung ausgebildet. Daher ist in Aachen die absolut vorherrschende Windrichtung diejenige aus SW. Intensiviert wird diese Situation besonders dann, wenn sich Westmitteleuropa auf der Vorderseite eines über dem Ostatlantik weit äquatorwärts ausgreifenden Tiefdrucktroges befindet. Aachen liegt dann in einer süd- bis süd-/südwestlichen Luftströmung und damit im Lee von Eifel und Hohem Venn, was sich durch föhnartige Erscheinungen bemerkbar macht. Dann treten gelegentlich Föhnwolken im tiefen Stockwerk, sowie vor allem im Winterhalbjahr mitunter auch recht hohe Lufttemperaturen bei geringer Luftfeuchte auf. Diese Witterung ist jedoch meist nur von kurzer Dauer und wegen der nur geringen Höhenunterschiede bzgl. der Intensität mit dem bayerischen Alpensüdföhn in aller Regel nicht zu vergleichen.

Bei Hochdruckeinfluss bleibt es wegen großräumig geringer Luftdruckunterschiede dagegen allgemein eher schwachwindig. Insbesondere in der warmen Jahreszeit ist es dann überwiegend sonnig, so dass der Tagesgang vieler Klimaelemente nahezu ausschließlich durch Ein- und Ausstrahlung bestimmt wird. Auf Grund der Aachener Topographie ist bei dieser Wetterlage ein vertikaler Luftaustausch vor allem während der Nachtstunden ganzjährig stark eingeschränkt bzw. gar unmöglich (Temperaturinversion). Eine solche Konstellation wird bei längerem Andauern als „*Antizyklonale Witterung*“ bezeichnet. Sie ist meist mit „schönem“ Wetter verbunden, im Sommer allerdings auch mit gelegentlicher Wärme- und Schwülebelastung. Tagesgang und innerstädtische Differenzierung der Klimaelemente sind dann allgemein sehr markant ausgebildet.

4.2 Langjährlige Werte der Klimaparameter in der Stadt Aachen 1960-1990

(Auszüge aus dem Gesamtstädtischen Klimagutachtens Aachen aus dem Jahr 2000)

4.2.1 Lufttemperatur

Im langjährligen Mittel (DWD-Station im Bereich des Kurgelbietes Aachen Monheimsallee 1961-1990) weist Aachen mit +9,7°C eine für deutsche Verhältnisse vergleichsweise hohe Jahresmitteltemperatur auf. Das ist im Wesentlichen auf die wenig tiefen Wintertemperaturen zurückzuführen. Eine Mitteltemperatur des kältesten Monats (Januar) von +2,4°C wird in Deutschland nur an wenigen tiefer gelegenen Stadtstationen entlang der Rheinschiene zwischen Bonn und Duisburg noch übertroffen. Auch Frosttage (Minimum < 0° C) und Eistage (Maximum < 0° C) treten ausgesprochen selten auf. Andererseits ist die Mitteltemperatur des wärmsten Monats (Juli) mit + 17,3° C als eher niedrig zu bezeichnen. Das gilt auch für die Zahl der Sommertage (Maximum ≥ +25° C) und heißen Tage (Maximum ≥ +30° C). Als Folge davon treten Kältereiz und Wärmebelastung in Aachen vergleichsweise selten auf. Thermisch herrscht in Aachen ein ausgeprägt „ozeanisches“ Klima. Eine Jahresamplitude (Differenz zwischen wärmstem und kältestem Monat) von nur 14,9 K wird selbst an der deutschen Nordseeküste (wegen der dort tieferen Wintertemperaturen) im Allgemeinen überschritten (z.B. Norderney 15,2 K, List/Sylt 15,3 K).

4.2.2 Sonnenscheindauer

Im Vergleich zu Gesamtdeutschland ist die jährliche Sonnenscheindauer von 1.552 Stunden (DWD-Station 1961-1990) als eher gering zu bezeichnen. Dem „ozeanischen“ Klima entsprechend treten ‚trübe Tage‘ (Bewölkungsmittel mindestens 6,4 Achtel, d.h. ≥ 80 % des Himmelsgewölbes sind mit Wolken bedeckt) mehr als viermal so oft auf wie ‚Heitere Tage‘ (durchschnittliche Himmelsbedeckung ≤ 20 %). Das ist insbesondere auf den Einfluss der häufig durchziehenden Tiefdruckausläufer zurückzuführen, die in der kalten Jahreszeit stärker wetterwirksam sind (z.B. Dezember 18 trübe Tage) als insbesondere im Spätsommer (August 9 Tage).

4.2.3 Niederschlag

Mit einer Jahressumme von 828 mm (DWD-Station 1961-1990) liegt Aachen zwar über dem Gebietsmittel für Gesamtdeutschland (764 mm), jedoch knapp unterhalb des entsprechenden Mittelwertes für die alten Bundesländer (839 mm). Allerdings treten im langjährligen Mittel 197 Tage mit Niederschlag auf, ein Wert der in Deutschland unterhalb 300m über NHN flächenhaft nur im Bergischen Land und dem Sauerland noch übertroffen wird.

4.2.4 Wind

Die im Raum Aachen absolut vorherrschende Windrichtung ist Süd bis West (siehe Bild 4.1), mit deutlichem Maximum aus Südwest. Etwa 60 % aller Registrierungen entfallen auf diesen Quadranten. Insbesondere bei höheren Windgeschwindigkeiten weht der Wind ganz überwiegend aus diesen Richtungen. An der Klimamessstation der RWTH auf der Hörn (Zeitraum 1987 – 1999) werden an etwa 160 Tagen im Jahr Spitzenböen von mindestens Bft. 6 (starker Wind), an knapp 50 Tagen solche von mindestens Bft. 8 (stürmischer Wind) registriert und an etwa 8 Tagen solche von mindestens Bft. 10 (schwerer Sturm). Nicht zuletzt aus diesem Grund ist die Durchlüftung des Aachener Raumes allgemein als gut zu bezeichnen. Dem steht allerdings gegenüber, dass es an mehr als einem Viertel aller Tage schwachwindig ist. Bft. ≤ 3).

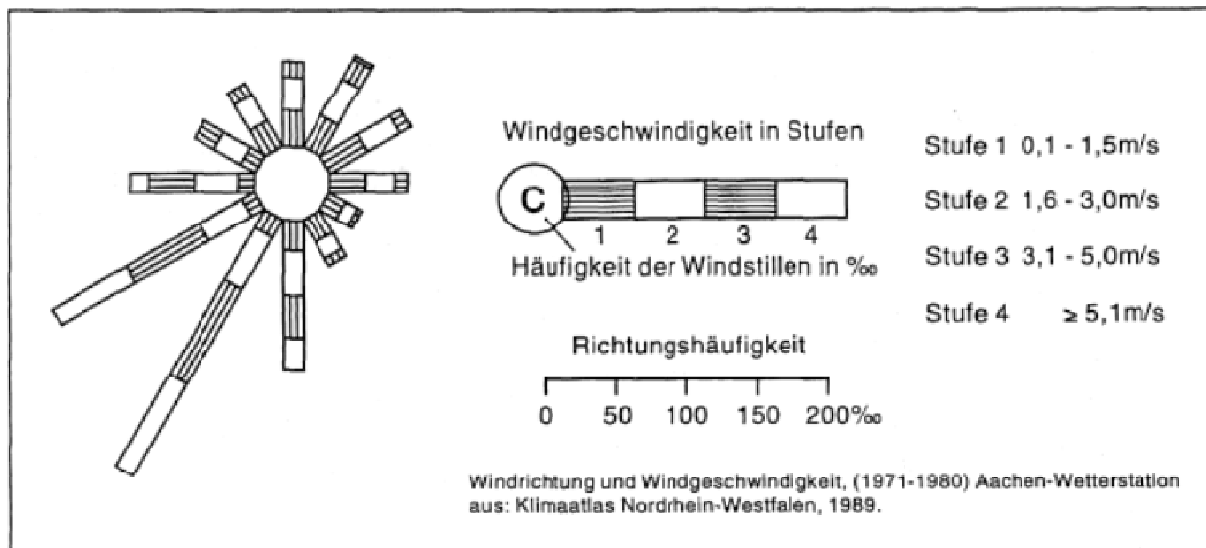


Bild 4.1: Mittlere Windverhältnisse in Aachen

Als Bestätigung, dass sich die Windverhältnisse (insbesondere die Windverteilung und die mittlere Windgeschwindigkeit) im Raum Aachen in den letzten Jahren nicht massiv geändert haben, ist in Bild 4.2 eine synthetische Windstatistik dargestellt, die repräsentativ für einen Bereich von 500 x 500 m in 10 m über Grund für den Bereich der DWD-Station Aachen ist. Die synthetischen Windstatistiken basieren auf umfangreichen Berechnungen mit dem prognostischen mesoskaligen Modell METRAS, die von der ARGE IB Rau / METCON in den letzten Jahren durchgeführt wurden und mittlerweile für $\frac{3}{4}$ der Fläche Deutschlands vorliegen. Der in Bild 4.2 dargestellten Statistik liegen aktuelle Antriebsdaten aus dem Zeitraum 2001-2010 zugrunde.

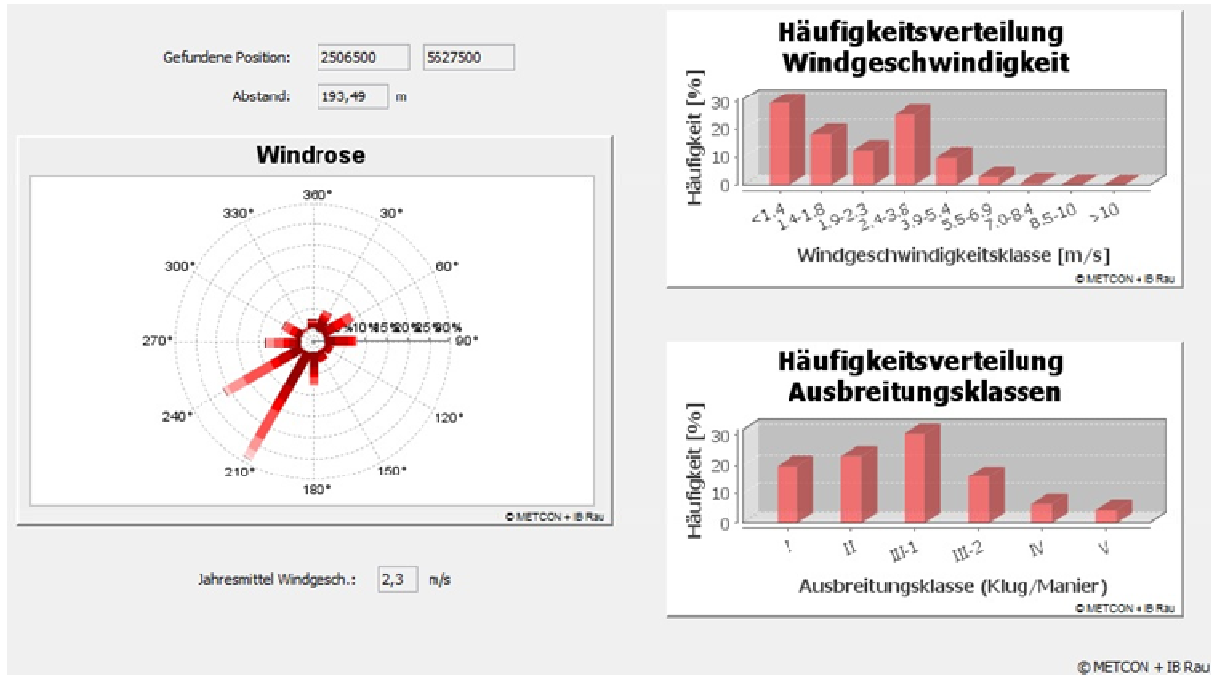


Bild 4.2: Synthetische Windstatistik für den Bereich der DWD-Station in Aachen (Quelle: METCON+IB Rau)

Im direkten Vergleich zeigt sich hier auch in der synthetischen Windstatistik die absolut vorherrschende Windrichtung aus Süd bis West mit den deutlichen Maxima aus Südsüdwest und Westsüdwest (210° und 240°). Die Windgeschwindigkeit im Jahresmittel von 2,3 m/s ist nahezu identische mit dem gemessenen Wert für Aachen Mitte aus dem Gesamtstädtischen Klimagutachten Aachen aus dem Jahr 2000.

4.3 Änderung der Klimaparameter im Bereich der Kurgelbiete von 1991-2010

Zur Beurteilung einer möglichen Änderung typischer Klimaparameter im Bereich der Kurgelbiete in den letzten Jahren sind in folgender Tabelle Klimaparameter, die in unterschiedlichen Zeiträumen an den beiden Kurgelbiete-Stationen Monheims (DWD) und Burtscheid (LANUV) gemessen wurden, miteinander verglichen.

Tab. 4.1: Klimaparameter über verschiedene Zeiträume, ermittelt aus den Messdaten der DWD- und LANUV-Station in Aachen

	mittlere Jahreswerte DWD-Station Aachen	mittlere Jahreswerte DWD-Station Aachen	mittlere Jahreswerte LANUV-Station Burtscheid	mittlere Jahreswerte DWD-Station Aachen
	1991-2010	2001-2010	2001-2010	1961-1990
Lufttemperatur aus Tagesmittel [°C]	10,6	10,7	10,2	9,7
Frosttage (Tagesniedertemp. <0°C)	47,2	50,7	66,6	51,7
Eistage (Tageshöchsttemp. <0°C)	9,1	8,9	9,6	12,5
Sommertage (Tageshöchsttemp. >25°C)	34,9	36,8	39,3	24,1
Heiße Tage (Tageshöchsttemp. >30°C)	7,3	7,5	9,0	3,5
Sonnenscheindauer [h]	1538,8	1684,7	-	1552,0
Niederschlagshöhe [mm]	811,4	831,6	-	828,0
Niederschlagstage (Niederschlag >0,1mm)	178,0	179,9	-	197,0
Niederschlagstage (Niederschlag >1,0mm)	129,2	131,5	-	135,0

4.3.1 Lufttemperatur Monheimsallee (DWD-Station)

Für den Zeitraum 1991-2010 zeigt die statistische Auswertung der Daten der DWD-Station in Aachen, die sich im Kurgelbiet Monheimsallee befindet (Tab. 4.1), eine Jahresmitteltemperatur von 10,6 °C. Vergleicht man diesen Wert mit dem langjährigen Mittel dieser Station (1961-1990) zeichnet sich ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur in den letzten 20 Jahren um 0,9 K ab. Dieser Anstieg entspricht recht genau dem Wert, der allgemein der Klimaänderung seit 1990 zugesprochen wird.

Die Anzahl der „Frosttage“ nimmt von ca. 52 (Zeitraum 1961-1990) auf ca. 47 Tage (Zeitraum 1991-2010) ab. Ebenso zeigt die Anzahl der „Eistage“ im Zeitraum 1991-2010 eine Abnahme von etwa 3 Tagen auf 9 Tage im Jahr, was tendenziell darauf hindeutet, dass die Anzahl der Tage mit Kältereiz eher leicht zurückgeht (Tab. 4.1).

Eine andere Entwicklung ist bei den Tagen mit hohen Tagestemperaturen zu beobachten. Die Anzahl der „Sommertage“ hat im Zeitraum 1991-2010 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961-1990 um mehr als 11 Tage durchschnittlich zugenommen, die der „Heißen Tage“ um ca. 3,5 Tage (Tab. 4.1). Dies bestätigt den Trend der Zunahme der Jahresmitteltemperatur.

4.3.2 Lufttemperatur Burtscheid (LANUV-Station)

An der LANUV-Station (hier liegen die Werte nur für den Zeitraum 2001-2010 vor) im Kurgelbiet Burtscheid (Bild 4.3) liegt die Jahresmitteltemperatur im Zeitraum 2001-2010 im Vergleich generell ca. 0,5 K unter dem Wert der DWD-Station im Kurgelbiet Monheimsallee, ansonsten zeigt sich über den 10-Jahreszeitraum an den beiden Stationen ein nahezu identischer Temperaturverlauf der Jahresmitteltemperaturen (Bild 4.3).

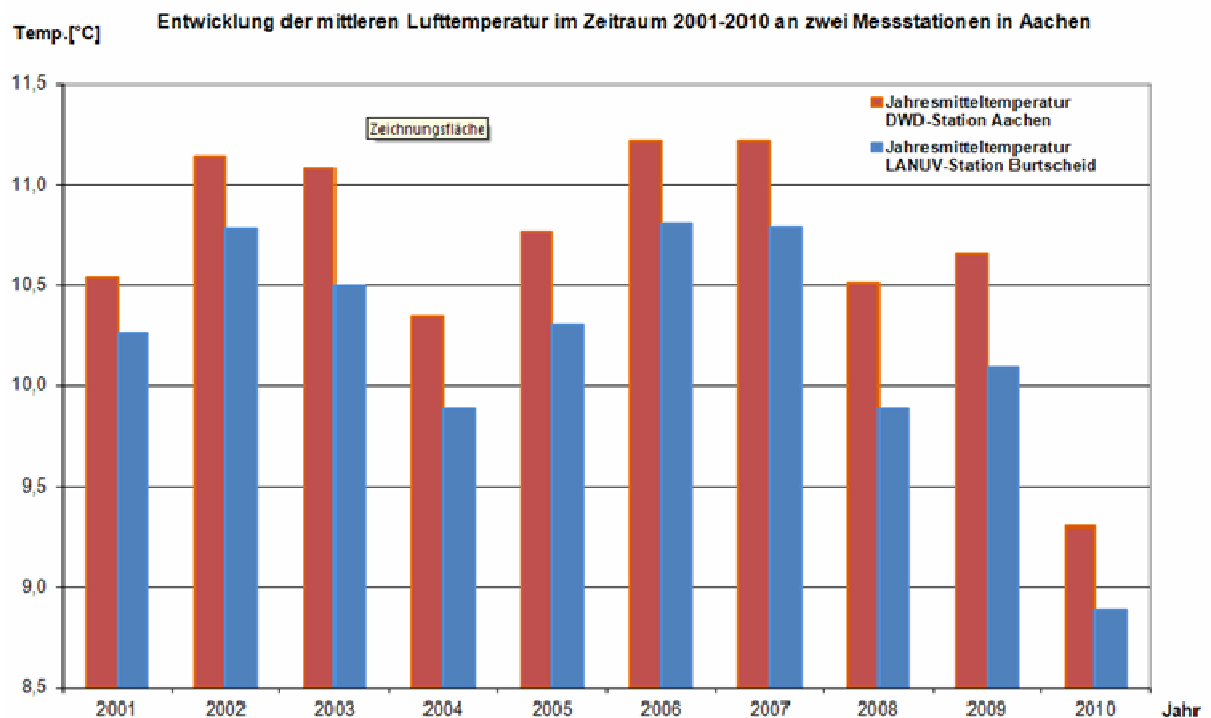


Bild 4.3: Jahresmitteltemperaturen im Zeitraum 2001-2010 an den zwei Messstationen in Aachen

Die Anzahl der jährlichen Frosttage liegt im gleichen Zeitraum (2001-2010) an der Station Burtscheid mit 66,6 Tagen ca. 16 Tage über der an der DWD-Station im Kurgelbiet Monheimsallee registrierten Anzahl von Frosttagen. Bei den Eistagen zeigt sich zwischen den beiden Messstationen kein gravierender Unterschied. Bei der Anzahl von „Sommertagen“ und den „Heißen Tagen“ liegt jedoch die Station Burtscheid leicht über den Werten der DWD-Station (Tab. 4.1).

Daraus ist erkennbar, dass das Gebiet um die Station Burtscheid zwar in Anbetracht der Jahresmitteltemperatur kühler erscheint, jedoch die Anzahl der extremen Tage, die unter Umständen bioklimatisch zu erhöhten Kälte- bzw. Wärmereizen führen können, höher liegt als im Gebiet um die DWD-Station im Kurgelbiet Monheimsallee.

4.3.3 Sonnenscheindauer Zeitraum 1991-2010 (DWD-Station)

Im Vergleich zur jährlichen Sonnenscheindauer im Jahreszeitraum 1961-1990 ergibt sich für den Zeitraum 1991-2010 keine nennenswerte Änderung. Zieht man jedoch die mittlere Sonnenscheindauer der Jahre 2001-2010 als Vergleich heran, stellt man fest, dass in den letzten zehn Jahren die gemittelte jährliche Sonnenscheindauer um etwa 100 Stunden im Jahr höher liegt als im langjährigen Mittel (1961-1990).

Grundsätzlich kann man sagen, dass eine größere Anzahl an Sonnenstunden dem Bioklima zuträglich ist und das Wohlbefinden der Bevölkerung im Allgemeinen steigert. Allerdings kann durch eine erhöhte Sonneneinstrahlung auch die Wärmebelastung steigen, welche wiederum dem Bioklima weniger zuträglich wäre.

4.3.4 Niederschlag Zeitraum 1991-2010 (DWD-Station)

Die Niederschlagshöhe des Zeitraums 1991-2010 ist nahezu identisch mit den Niederschlagswerten des langjährigen Mittels (1961-1990). Die Anzahl der Niederschlagstage, sowohl mit Niederschlag $>0,1$ mm als auch mit Niederschlag $<0,1$ mm nimmt im Zeitraum 1991-2010 gegenüber dem langjährigen Zeitraum 1961-1990 ab.

4.4 Bewertung der Klimaparameter

Im Vergleich der Klimaparameter aus dem Zeitraum 1961-1990 mit den Werten des Zeitraums 1991-2010 können geringfügige Änderungen festgestellt werden.

Im Bereich der beiden Messstationen (DWD-Station im Bereich Monheimsallee und LANUV Station im Stadtteil Burtscheid) ist die Tendenz zu einer häufigeren Anzahl von warmen und heißen Tagen, wie sie allgemein deutschlandweit im Zuge der Klimaänderung feststellbar ist, erkennbar. Speziell die Anzahl der „Heißen Tage“ mit Tageshöchsttemperaturen $>30^{\circ}\text{C}$ von 7,5 Tagen hat sich im Vergleich zum Zeitraum 1961-1990 nahezu verdoppelt. Auch bei den „Warmen Tagen“ ist ein Anstieg um ca. 10 Tage im Jahr zu verzeichnen.

Bei den kühleren Tagen gibt es einen leichten Trend zu weniger Eistagen, jedoch ist dieser Trend nicht bei der Entwicklung der Frosttage zu erkennen.

Man kann daraus schließen, dass sich die Anzahl der Tage mit Kältereize in den letzten zwei Dekaden gegenüber dem Zeitraum 1961-1990 nicht signifikant verändert hat. Dagegen ist eine Zunahme bei der Anzahl der Tage mit möglicher Wärmebelastung feststellbar. Dieser Trend stimmt mit deutschlandweiten Beobachtungen überein und steht im Zusammenhang mit einer Änderung der klimatischen Verhältnisse.

Die Unterschiede zwischen den Stationen in den Kurgelbieten Burtscheid und Monheimsallee sind nicht sehr stark ausgeprägt und im Wesentlichen auf lokale Einflüsse im Bereich der Messstandorte und auf unterschiedliche Austauschverhältnisse (Wärmeabtransport) und Belüftungssituationen zurückzuführen.

Lokal können klimatische Änderungen auch durch Änderungen der Austauschverhältnisse (Wärmeabtransport) und der Belüftungssituationen infolge von Baumaßnahmen und zunehmenden Versiegelungen verursacht werden und diese gemessenen Änderungen gegebenenfalls verstärken. Ob dies hier der Fall ist, wird im folgenden Kapitel überprüft.

5 Luftaustauschsysteme im Bereich der Kurgelbiete

5.1 Luftaustauschsysteme Kurgelbiet Monheimsallee

Basierend auf der Analyse der Pläne des gesamtstädtischen Klimagutachtens Aachen sind für das Kurgelbiet **Monheimsallee** die maßgeblichen Lüftungsschneisen und Kaltluft-Entstehungsflächen sowie Kaltluftabflussbahnen in Bild 5.1 dargestellt. Das Kurgelbiet ist hellblau umrandet¹. Die Kaltluftströme in Tälern sind mit den großen blauen Pfeilen und die lokalen Kaltluftabflüsse an Hängen und Mulden mit den kleinen blauen Pfeilen gekennzeichnet. Das Kurgelbiet ist hellblau umrandet. Diese Strömungen wurden in dem Klimagutachten aus dem Jahr 2000 durch Messungen nachgewiesen. Maßgebliche Luftaustauschsysteme für das Kurgelbiet Monheimsallee sind im Folgenden aufgeführt und kurz beschrieben.

Gebiet um Soers

Die klimatisch-lufthygienische Situation im Nordteil des Aachener Kessels (Gebiet des Kurgelbiets Monheimsallee) wird durch eine spezielle Kombination von Wirkung des Reliefs und der Bebauung geprägt.

Für Nachtsituationen bei austauschschwachen Verhältnissen (in mehr als 25% der Fälle) stellt die Soers ein großes Kaltluftsammlgebiet dar. Da sich hier die Kaltluft auf Höhen von bis zu 60m über Grund aufstauen kann, erreicht diese auch Bereiche des Kurgelbiets. Dieser Kaltluftsee hat allgemein einen schlechten vertikalen Luftaustausch und birgt die Gefahr von Schadstoffakkumulation [1].

In dem Gebiet, das sich im Lee von Lousberg, Salvatorberg und Wibgertsberg anschließt, werden eher niedrige Windgeschwindigkeiten gemessen, was einen schlechten Luftaustausch zur Folge hat. Bioklimatisch wurden dem Gebiet schon in dem Gesamtstädtischen Klimagutachten aus dem Jahr 2000 hohe belastende Tagestemperaturen und ungünstige Luftaustauschbedingungen attestiert.

¹ Zum Zeitpunkt der Erstellung des Klimagutachtens (2000) erstreckte sich das Kurgelbiet Monheimsallee noch weiter nach Norden. Einige Jahre später wurde das Kurgelbiet Monheimsallee um den nördlichen Bereich verkleinert.

Lousberg, Salvatorberg und Teile des Kurparks Monheimsallee

Die klimatische Situation in diesem Gebiet ist sehr komplex, da auf sehr engem Raum innenstadttypische Nutzungen, hohes Verkehrs- bzw. Emissionsaufkommen und Park- bzw. Freiflächen bei relativ großen Höhenunterschieden nebeneinander liegen.

Nachts bleiben laut Klimagutachten aus dem Jahr 2000 die bebauten Gebiete relativ warm, während Park- und Freiflächen stark und bewaldete Gebiete weniger stark auskühlen. Tagsüber sind die Temperaturunterschiede zwischen Stadt und den bewaldeten Flächen groß und zwischen Stadt und Freiflächen gering, was auf ein weitaus positiveres Bioklima innerhalb der Waldflächen schließen lässt. Diese befinden sich rund um den Salvatorberg und den Lousberg und können durchaus als Erholungsgebiet für die Innenstadt mit bei schwachwindigen Hochdruckwetterlagen eher schlechten klimatischen Verhältnissen angesehen werden.

In unmittelbarer Nähe befinden sich besonders stark befahrene Straßen, die als Hauptemittenten anzusehen sind und mit der empfindlichen Nutzung „Kurgelbiete“ kollidieren. Die Kureinrichtungen sollten hier besonders vor den hohen Immissionen geschützt werden. Für das Gebiet lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Klimagutachtens bereits konkrete Planungsempfehlungen vor ([6] und [1]), die auf einer detaillierten Untersuchung des „Kurgelbiete Monheimsallee“ basierten.

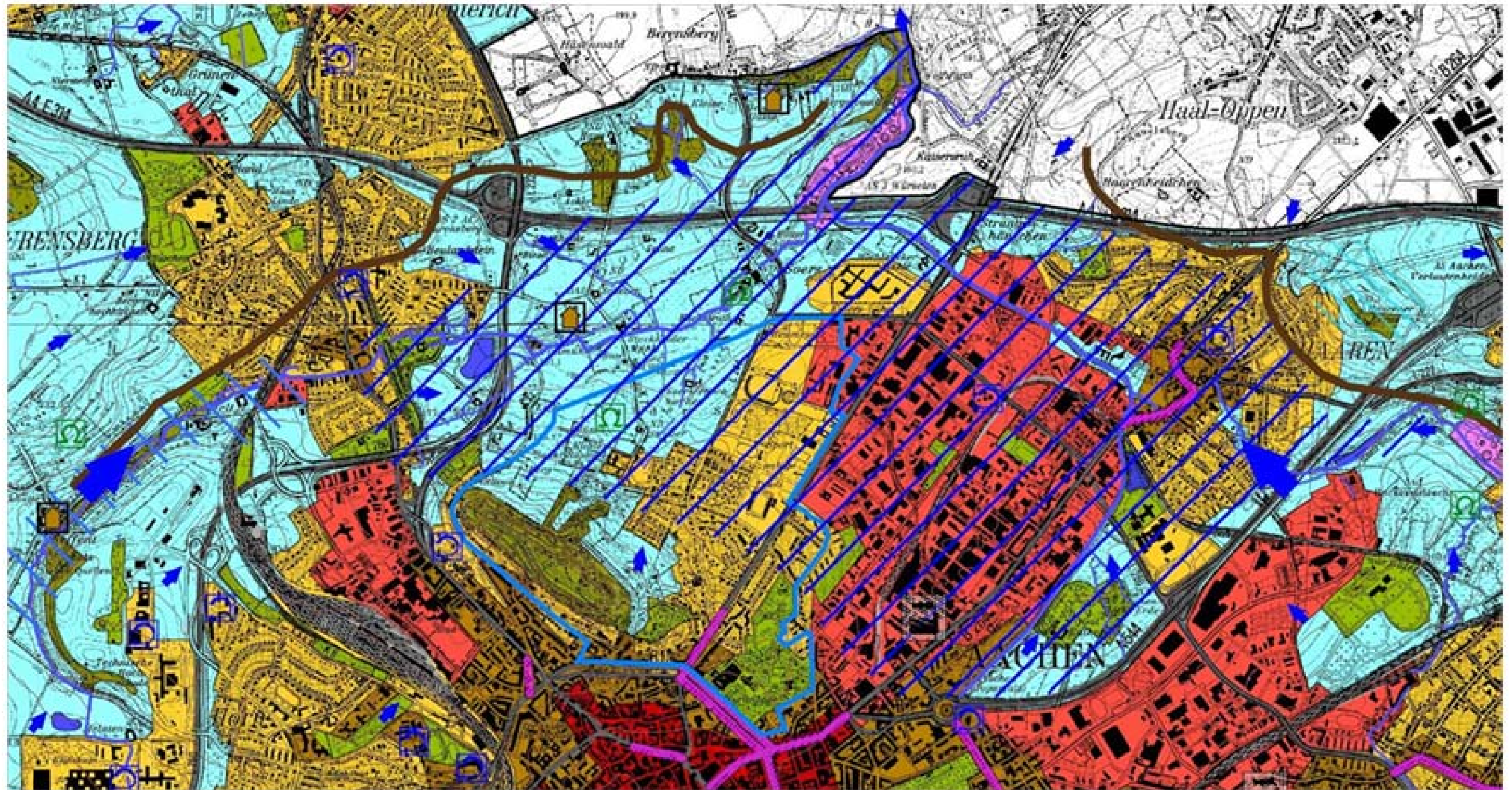


Bild 5.1: Klimafunktionskarte im Bereich „Kurgelbiet Monheimsallee“ [1], Legende siehe Bild 5.3

5.2 Luftaustauschsysteme Kurgelbiet Burtscheid

Basierend auf der Analyse der Pläne des gesamtstättischen Klimagutachtens Aachen ergeben sich für das Kurgelbiet **Burtscheid** die maßgeblichen Lüftungsschneisen und Kaltluft-Entstehungsflächen sowie Kaltluftabflussbahnen wie in Bild 5.2 sind wieder mit den großen blauen Pfeilen und die lokalen Kaltluftabflüsse an Hängen und Mulden mit den kleinen blauen Pfeilen gekennzeichnet. Das Kurgelbiet ist hellblau umrandet. Diese Strömungen wurden durch Messungen, die im Rahmen der Erstellung des Klimagutachtens aus dem Jahr 2000 durchgeführt wurden, nachgewiesen.

Die maßgeblichen Lüftungsschneisen, KL-Entstehungsflächen, KL-Abflussbahnen für das „Kurgelbiet Burtscheid“ sind im Folgenden beschrieben.

Kannegießer- / Ponellbachtal westlich vom Kurgelbiet Burtscheid

Im Kannegießer- / Ponellbachtal werden außerordentlich große Mengen Kaltluft in Richtung Innenstadt transportiert. Da das Tal vom Aachener Wald aus fast genau in Hauptwindrichtung auf die Innenstadt zuläuft, übernimmt es an einer sehr großen Zahl von Tagen ohne Kaltluftbildung die Funktion einer hochwertigen Frischluftschneise. Für das Tal liegen Planungsempfehlungen allgemeiner Art für das gesamte Tal vor (*siehe Verweise auf Brauers et al., 1988 und HAVLIK et al., 1995 in [1] S.16*); darüber hinaus wurden spezielle Empfehlungen für den Bereich Schillerstraße gegeben.

Kaltluft- und Belüftungsbahn Gillesbachtal

Dieses Tal verläuft in Süd-Nord-Richtung vom Bebauungsrand als Grünflächenzug innerhalb lockerer Reihenhausbebauung auf das Frankenberger Viertel zu (innerstädtische Blockbebauung) und leistet hierdurch einen erheblichen Beitrag zum Luftaustausch. Das Gillesbachtal und die Frei- bzw. Parkflächen am Moltkebahnhof und an der Frankenburg haben große Bedeutung für die klimatisch-lufthygienische Situation in der Umgebung. Für das Gebiet liegen bereits umfangreiche Planungsempfehlungen vor (*siehe Verweise auf HAVLIK et al. 1993, S. 30 f in [1] S.16*).

Kaltluftentstehungsfläche und Belüftungsbahn Beverbachtal

Das Beverbachtal verläuft am östlichen Rand des Kurgelbiets von Süd nach Nord und fällt Richtung Westen leicht ab. Auf Grund der topografischen Lage und der derzeitigen Landnutzung ist das Beverbachtal ein bedeutendes Kaltluftsammlgebiet für wenig vorbelastete Kaltluft. Der Einfluss auf das Kurgelbiet Burtscheid ist schwer zu belegen, jedoch auf Grund der räumlichen Nähe zum Kurgelbiet sehr wahrscheinlich. Zusätzlich hat dieses Gebiet enormen Anteil an der Belüftung der Aachener Innenstadt und trägt somit zu einem besseren Stadtklima bei. Für Bereiche des Beverbachtals gibt es im „Gesamtstättischen Klimagutachten Aachen aus dem Jahr 2000“ bereits spezielle Planungshinweise zu Einzelvorhaben (Sonderuntersuchungsgebiete „Adenauerallee“ und Grauenhofer Weg“). In diesen wird bereits deutlich darauf hingewiesen, dass von baulichen Änderungen oder Nachverdichtungen aus klimatologischer Sicht abzuraten ist.

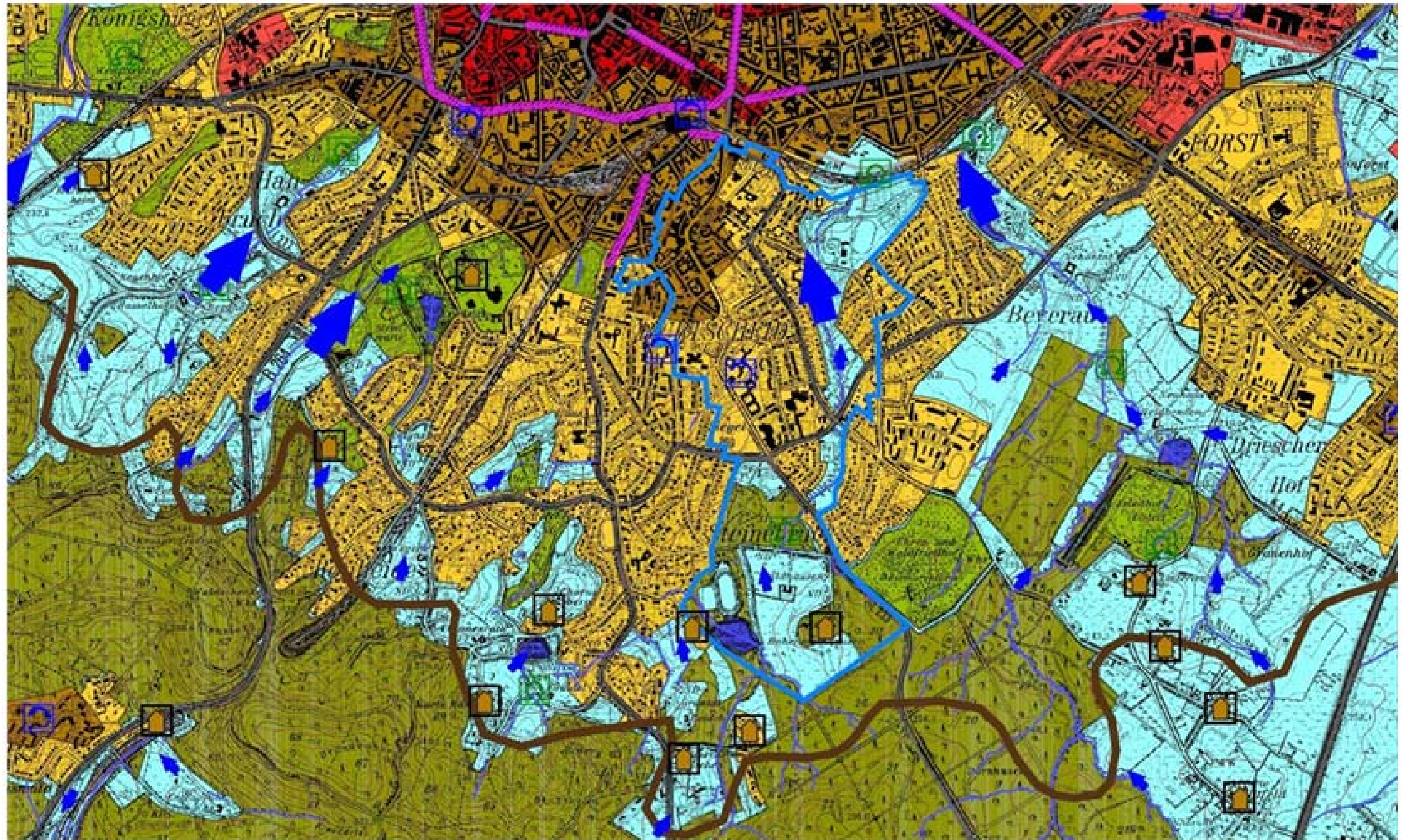





Bild 5.2: Klimafunktionskarte im Bereich „Kurgeliet Burtscheid“ [1], Legende siehe Bild 5.3

Klimafunktionskarte - Legende Teil 1

Klimatope

- 
Freilandklima
 Die Tagesgänge von Strahlung, Temperatur und Feuchte sind stark ausgeprägt. Es herrschen Windoffenheit und eine intensive Kalt- bzw. Frischluftproduktion. Im Aachener Norden überwiegend Ackerland, im Südteil des Stadtgebietes Grnland (Heckenlandschaft).
- 
Waldklima
 Strahlungs- und Temperaturschwankungen sind im Vergleich zum Freiland stark gedämpft, die Luftfeuchtigkeit ist erhöht. Im Stammraum herrschen Windruhe und relativ hohe Luftreinheit.
- 
Klima der Wasserflächen
 Wasserflächen haben einen stark dämpfenden Einfluss auf die Lufttemperatur, sie tragen zur Feuchteanreicherung bei und begünstigen die Ventilation.
- 
Parkklima
 Je nach Bewuchs werden Temperatur- und Strahlungsgange sowie Windgeschwindigkeit unterschiedlich stark gedämpft. Bioklimatisch wertvolle Stadtasen ohne bedeutende Fernwirkung.
- 
Siedlungsklima
 Die überwiegend locker bebauten und gut durchgrnten Wohnsiedlungen bewirken schwache Wärmeinseln, ausreichenden Luftaustausch und meist gute Bioklimate.
- 
Stadtklima
 Die dichte städtische Bebauung verursacht ausgeprägte Wärmeinseln mit eingeschränkten Luftaustauschbedingungen, z.T. ungünstigen Dioklimaten und erhöhter Luftbelastung.
- 
Innenstadtklima
 Im hochverdichteten Innenstadtbereich bilden sich sehr starke Wärmeinseln. Der verringerte Luftaustausch führt zu bioklimatischen und lufthygienischen Belastungen.
- 
Gewerbe- und Industrieklima
 Gebiete mit erhöhter Schadstoff- und Abwarmebelastung. Flächenversiegelung führt zu Aufheizungen, das Windfeld wird verändert, z.T. belastendes Bioklima.
- 
Sonderflächen
 Sondernutzungen (Kläranlagen, Abfallbehandlungsanlagen, Steinbrüche), die kleinräumig mit speziellen klimatologisch-lufthygienischen Auswirkungen verbunden sein können.

Spezielle Klimafunktionen

- 
Gehölzbestände im Freiland
- 
Siedlung im Freiland
- 
Gebaudekongplexe

Klimafunktionskarte - Legende Teil 2

Belftungsfunktionen

- 
Gebiete mit starker Ventilation
 Relative Hochlagen (Kuppen, Rücken) mit erhöhten Windgeschwindigkeiten in Bodennähe.
- 
Lokaler Kaltluftabfluss an Hängen und in Mulden
- 
Kaltluftströme in Tälern
- 
Kaltluftstau
 Durch Hndernisse oder geringes Gefälle erschwerter Kaltluftabfluss in Tälern. Erhöhte Frost- und Nebelgefahrung, Tendenz zur Schadstoffakkumulation.
- 
Kaltluftsammlgebiet
 Ansammlung stagnierender Kaltluft großer Mächtigkeit. Stark erhöhte Frost- und Nebelgefahrung, Gefahr von Schadstoffakkumulation.

Lufthygiene

- 
Abgrenzung der Kurgelbiete
 Gebiete mit speziellen Anforderungen an die Lufthygiene.
- 
Bahnanlagen
 Grosse Tag-Nachtsunterschiede bei den Oberflächentemperaturen. Geringe Rauigkeit begünstigt Luftaustausch. Auf bestimmten Streckenabschnitten Emissionen bei vorwiegend Dieseltraktion.
- 
Hauptverkehrsstrassen
 Bei hohem Verkehrsaufkommen wird der Nahbereich durch Emissionen von Abgasen und Lärm belastet.
- 
Besonders belastete Strassenabschnitte
 Für die dargestellten Strassenabschnitte erbrachte das Schadstoff-Screening für Benzol, Ruß und/oder NO2 eine Konzentration von mindestens 90 % der Prüfwerte nach 23. BImSchV oder mehr.
- 
Industrieanlagen
 Punktuell starke Emissionsquellen (Schadstoffe, Abwärme).

Kartographische Zusatzinformationen




- 
Stadtgrenze von Aachen
- 
Höhenlinien (im 10m-Intervall)
- 
Aachener Talkessel
 Generalisierter Verlauf der Höhenlinien 180m bzw. 250m.

Bild 5.3 Legende zur Klimafunktionskarte [1]

5.3 **Änderungen der Durchlüftungsverhältnisse im Zeitraum 2000-2011**

In dem „Gesamtstädtischen Klimagutachten Aachen“ aus dem Jahr 2000 wurde die klimatische Situation für das gesamte Stadtgebiet Aachen explizit beschrieben und durch Messungen belegt. Die „Klimatische Untersuchung im Bereich Lousberg Aachen“ aus dem Jahr 1996 beschreibt speziell die Situation im Kurgelbiet Monheimsallee; auch hier wurden Messungen durchgeführt. Gestützt auf diese Untersuchungen sowie weitere ältere Untersuchungen wurden in dem Klimagutachten bereits konkrete Planungsempfehlungen ausgesprochen. Die Analyse in dieser Studie konzentriert sich somit auf wesentliche Änderungen der Flächennutzung und Bebauung, die seit Vorlage des Klimagutachtens Aachen stattgefunden haben.

Als Ausgangssituation werden Luftbildaufnahmen aus dem Jahr 2000 herangezogen, die im Wesentlichen den Zustand der Flächennutzung und Bebauung widerspiegeln, der in die vorliegenden und bereits zitierten Gutachten und Untersuchungen eingeflossen ist. Diese werden mit Luftbildaufnahmen aus dem Jahr 2011 verglichen. Es werden maßgebliche Änderungen dargestellt. Diese werden dann hinsichtlich ihrer möglichen klimatischen Auswirkungen auf die beiden Kurgelbiete analysiert. Dabei werden mögliche klimatische Auswirkungen im Wesentlichen über die Durchlüftungsverhältnisse bzw. über Gebiete für Frischluft- bzw. Kaltluftproduktion definiert, da eine negative Beeinflussung dieser beiden Komponenten in aller Regel eine Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse nach sich zieht.

Die in Bild 5.5 bis Bild 5.11 farblich markierten Flächen sind wie folgt definiert:

- Neubebauung mit Einfluss auf mögliche Belüftungsbahnen
- Neubebauung im Bereich von Kaltluftproduktionsflächen
- Flächennutzung von Wald zu Freifläche
- Flächennutzung von Freifläche zu Wald
- Neue Freiflächen bzw. klimatische Verbesserung durch andere Landnutzung
- Lokale klimatische Aufwertung durch Neugliederung der Bebauung
- Verdichtung der Bebauung (Flächenversiegelung) ohne direkten klimatischen Einfluss

Bild 5.4 zeigt eine Übersicht der Lage der in den folgenden Bildern dargestellten Detailausschnitte im Stadtgebiet Aachen in Bezug auf die Kurgelbiete Monheimsallee und Burtscheid.

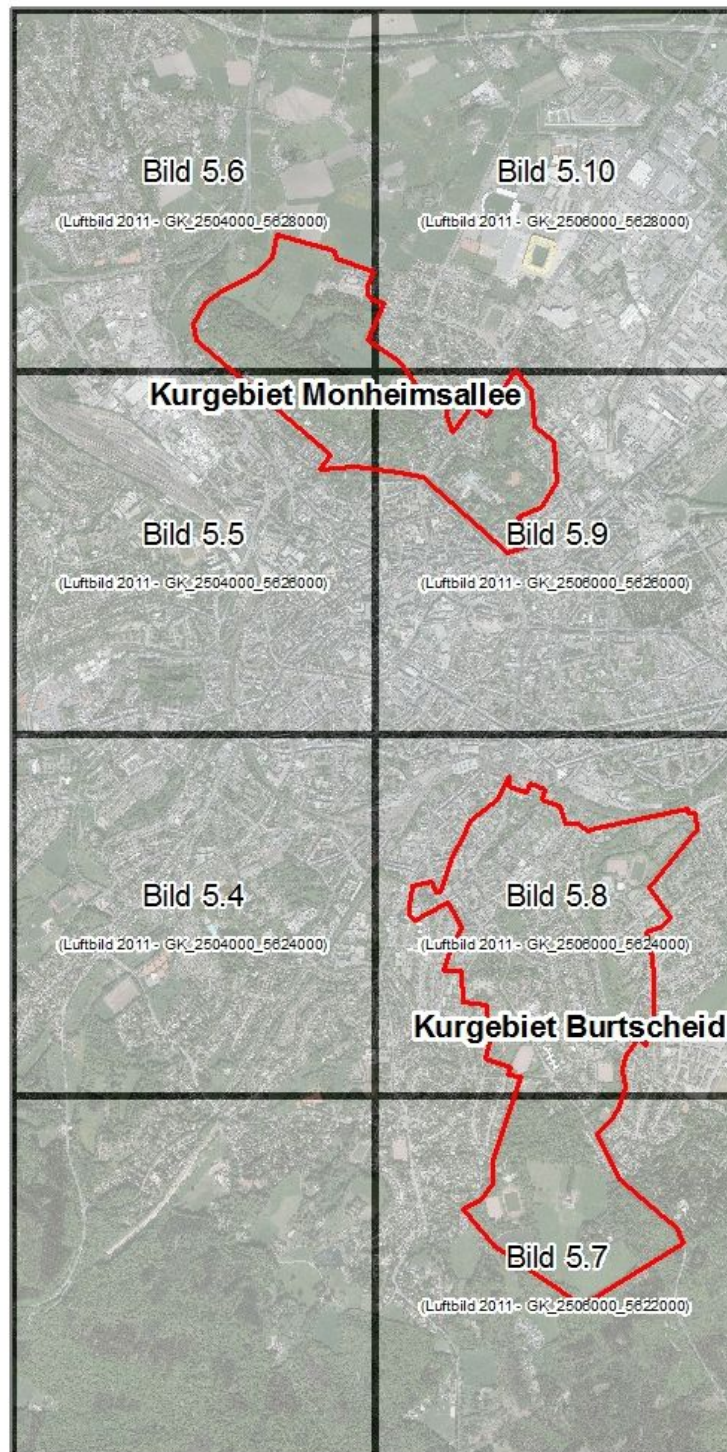


Bild 5.4: Übersicht der Lage der folgenden 7 Bilder im Stadtgebiet Aachen (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)



Bild 5.5: Detailausschnitt Luftbild (GK 2504000 / 5624000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)

Auf der Luftbildaufnahme in Bild 5.5 sind drei größere bauliche Veränderungen zwischen den Jahren 2000 und 2011 zu erkennen (Markierungen). Der blau und gelb markierte Bau hat sehr wahrscheinlich einen ungünstigen lokalen Effekt auf die umliegenden Parkanlagen. Durch die Versiegelung der Fläche wurde die Parkfläche verkleinert und dadurch vermutlich die Belüftungssituation im direkten Umfeld etwas eingeschränkt.

Die Auswirkungen der in Bild 5.5 erkennbaren in den letzten Jahren erfolgten Baumaßnahmen auf die klimatischen Verhältnisse im Kurgelbiet Burtscheid können, wenn überhaupt vorhanden, vernachlässigt werden.

Keine maßgebliche Veränderung zur Situation im Jahr 2000 im Bezug auf das Kurgelbiet Burtscheid
– **geringfügig bis kein Einfluss.**

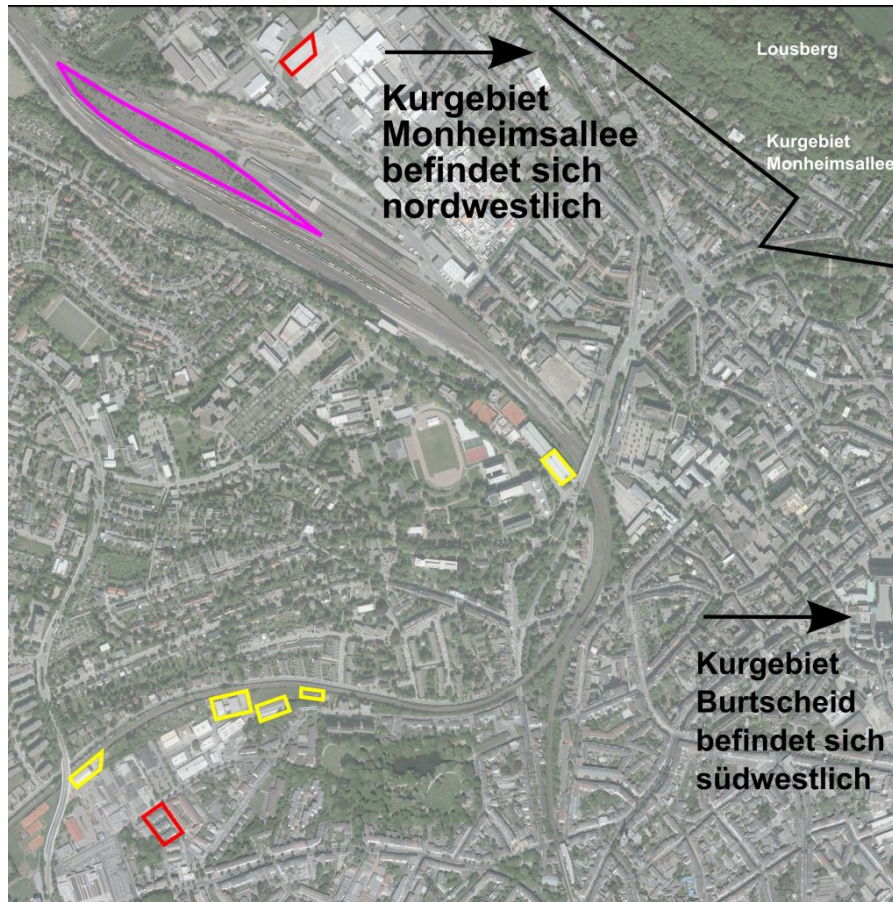


Bild 5.6: Detailausschnitt Luftbild (GK 2504000 / 5626000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)

In Bild 5.6 sind Bereiche entlang der Bahnanlagen markiert. Das pink umrandete Gebiet hat sich im Zeitraum von 2000 bis 2011 von einer Brachfläche zu einem leicht begrünten Bereich entwickelt. Dies wird sich auf die umliegenden Bereiche klimatologisch eher positiv auswirken, da die Schneisen von Bahnanlagen meist eine mögliche Belüftungsbahn von innerstädtischen Bereichen darstellen. Findet jedoch nachträglich noch eine Bebauung des Areals statt, dreht der Effekt ins Negative. Die mit gelb umrahmten Neubebauungen entlang der Bahntrasse verengen die möglichen Belüftungsbahnen und verhindern das weite Vordringen von weniger belasteter Frischluft in dicht bebaute Bereiche.

In den rot markierten Bereichen hat eine Verdichtung der Bebauung stattgefunden, welche keinen direkten Einfluss auf die Belüftungssituationen hat und somit nicht negativ zu werten ist. Jedoch bedeutet auch diese Bebauung eine weitere Flächenversiegelung.

In Bezug auf die beiden Kurgebiete nahezu keine Veränderung zu der Situation im Jahr 2000
– geringfügig bis kein Einfluss.

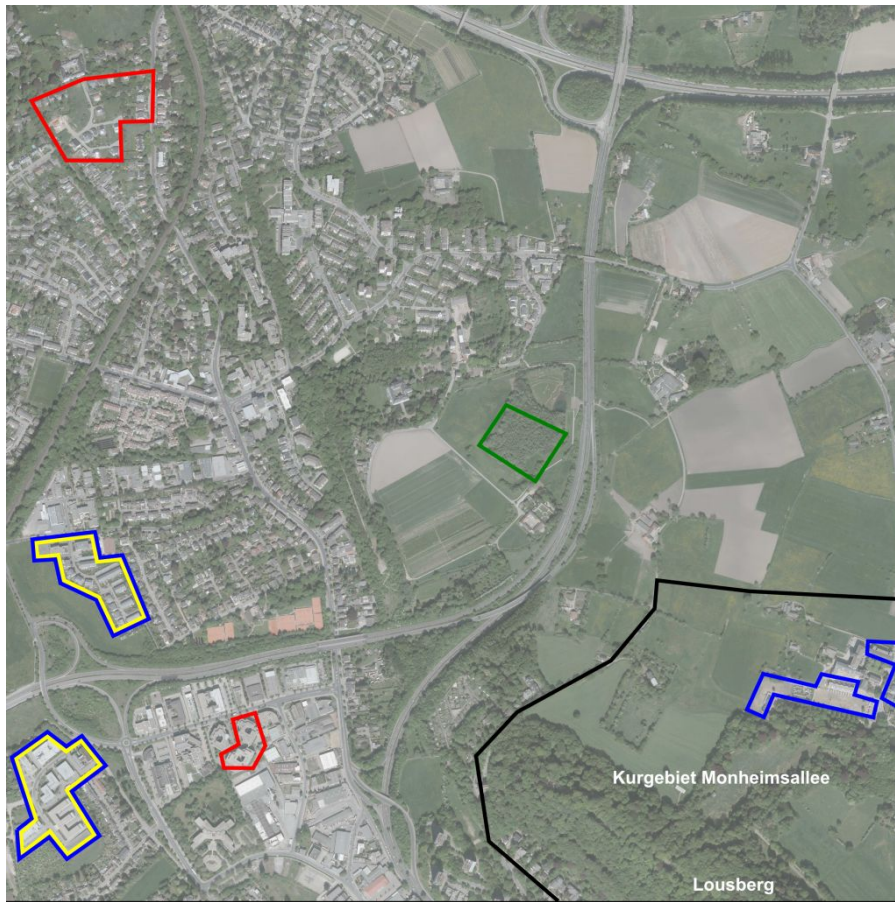


Bild 5.7: Detailausschnitt Luftbild (GK 2504000 / 5628000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)

In Bild 5.7 zeigt der blau umrandete Bereich eine Flächenversiegelung innerhalb des Kurgelbiets Monheimsallee. Hier wurde bisherige Kaltluftproduktionsfläche übert. Die Auswirkungen auf das Kurgelbiet sind sehr wahrscheinlich relativ gering, da sich rund um die Neubebauung noch genügend Kaltluftproduktionsfläche befindet und der Bereich gleichzeitig auch ein Kaltluftsammlgebiet ist.

Die blau-gelb markierten Bebauungsstrukturen sind ebenfalls in dem Zeitraum 2000-2011 entstanden. In diesen Bereichen wurde die potenzielle Kaltluftproduktionsfläche verringert. Zusätzlich beschneiden die Neubauten in gewissem Maße vorhandene Belüftungsbahnen für die direkt angrenzenden Gebiete. Die rot dargestellte Bebauung hingegen zeigt eine Nachverdichtung, welche keinen großen Einfluss auf die Belüftungssituation nach sich zieht.

Bewertung der klimatischen Situation in Bezug auf das Kurgelbiet Monheimsallee im Jahr 2000

– leicht negative Beeinflussung des Kurgelbiets Monheimsallee.

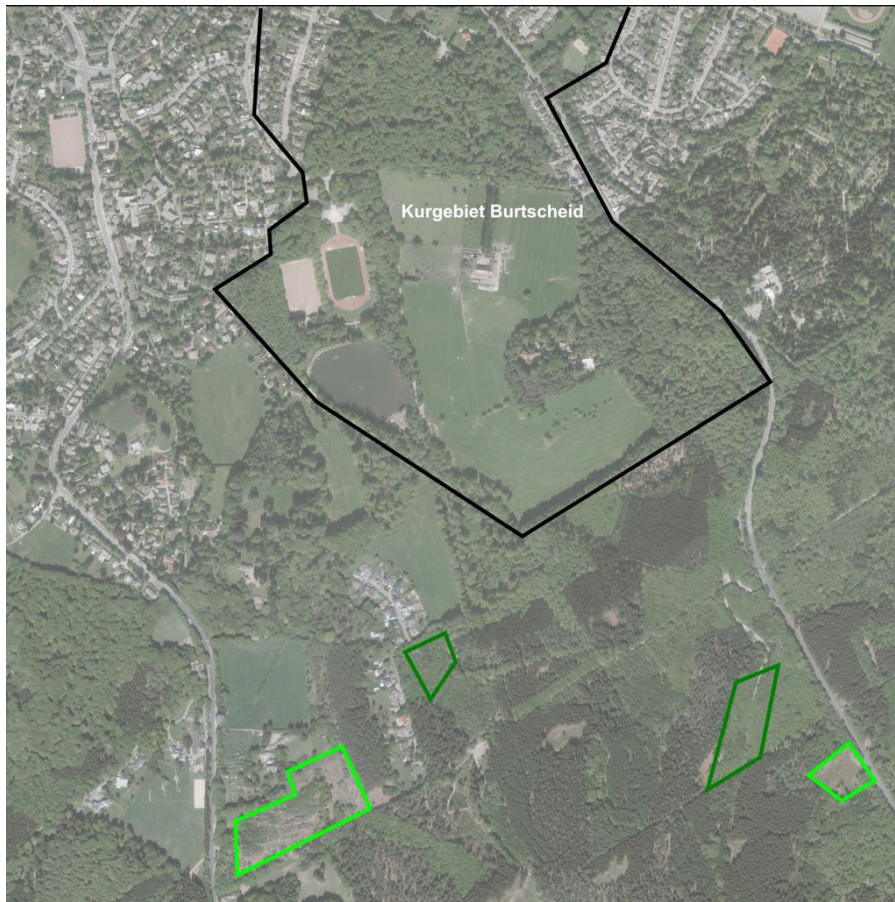


Bild 5.8: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5622000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)

Im Bereich des Luftbildes in Bild 5.8 sind keine gravierenden Änderungen in dem Zeitraum 2000 bis 2011 zu benennen.

In dem Bereich gab es lediglich Änderungen in der Landnutzung, welche sehr wahrscheinlich aus dem normalen Forstbetrieb resultieren. Die hellgrünen Flächen wurden wohl abgeholzt und stellen nun eine Wiesenfläche bzw. Freifläche dar. In den dunkelgrünen Bereichen lässt sich bewaldetes Gebiet erkennen im Vergleich zu Freiflächen auf den Aufnahmen aus dem Jahr 2000.

Keine Veränderung zu der Situation im Jahr 2000
– **geringfügig bis kein Einfluss.**

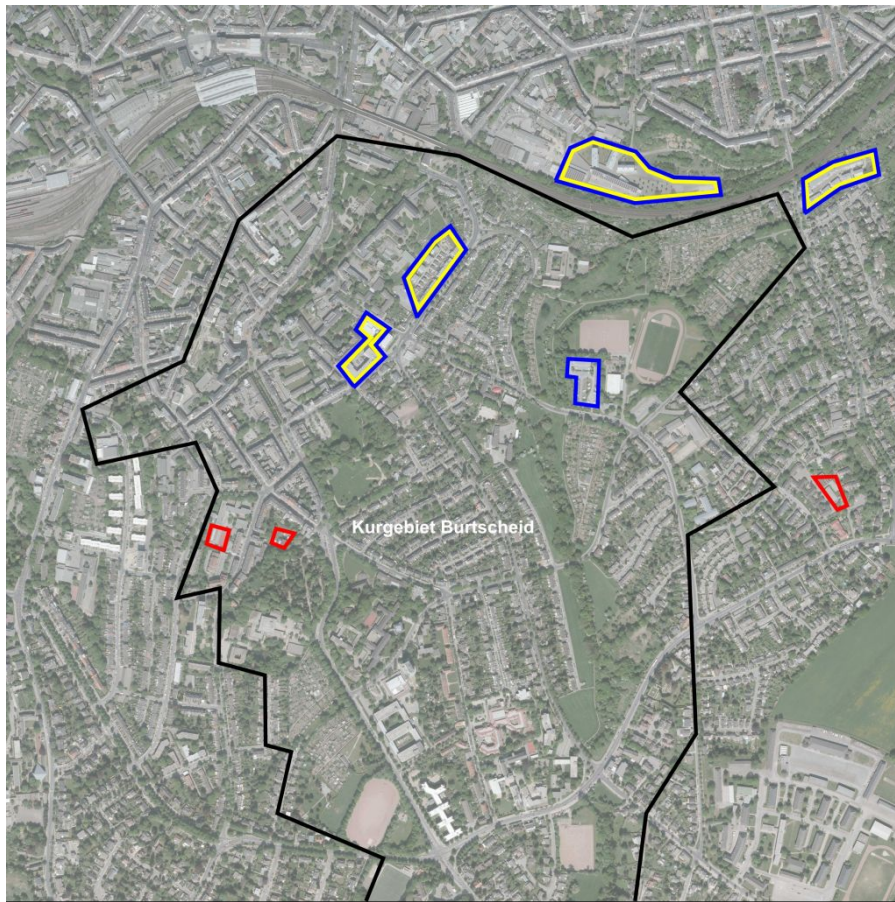


Bild 5.9: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5624000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)

In Bild 5.9 sind ebenfalls Bereiche markiert, welche sich in dem Zeitraum von 2000 bis 2011 maßgeblich verändert haben. In diesem Luftbild liegen diese Bereiche alle samt in der Nähe, oder mitten im Kurgelbiet Burtscheid. Die blau-gelb markierten Bereiche wurden neu bebaut und beeinflussen nun durch die Versiegelung von Kaltluftproduktionsfläche und freier Grünfläche negativ das lokale Klima direkt im Kurgelbiet. Ebenfalls kritisch zu bewerten ist der blau markierte Bereich, welcher eine Flächenversiegelung von lokaler Kaltluftproduktionsfläche bedeutet.

Die offensichtliche Nachverdichtung der Bebauungsstruktur zwischen dem Jahr 2000 und dem Jahr 2011 innerhalb des Kurgelbiets Burtscheid verschlechtert die klimatische Situation, da die Belüftung lokal beeinträchtigt wird und eine weitere Flächenversiegelung stattgefunden hat
– **Verschlechterung der Situation für das Kurgelbiet Burtscheid.**

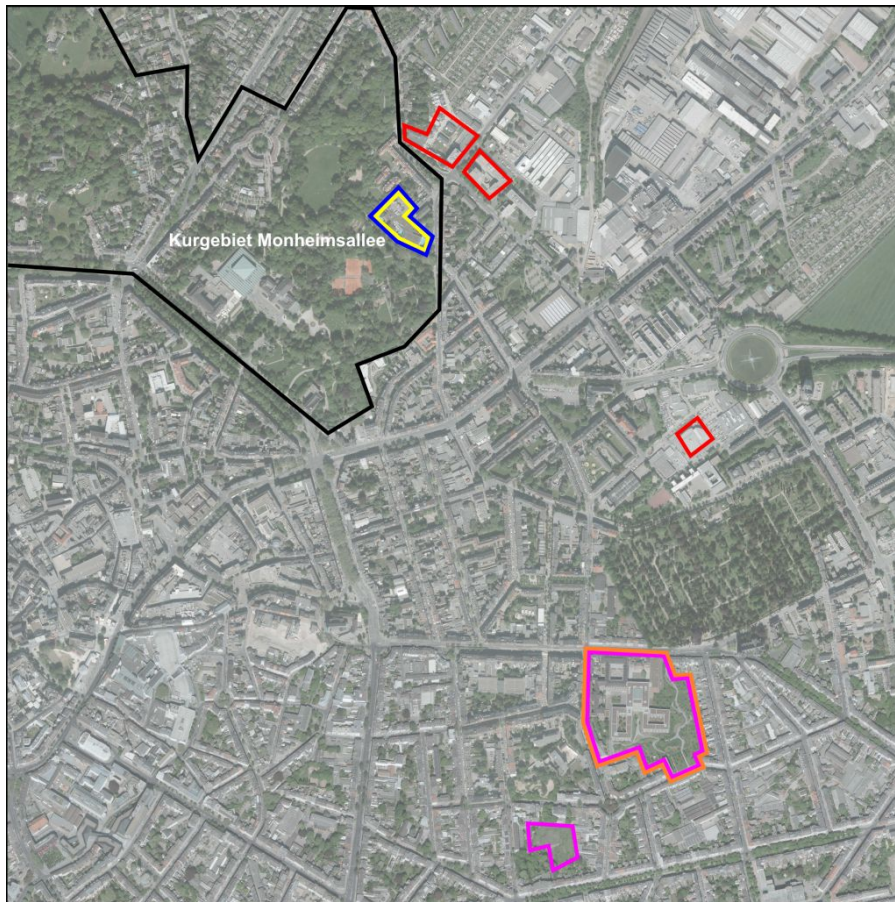


Bild 5.10: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5626000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)

In Bild 5.10 stechen die pink und orange markierten Bereiche hervor, welche durch eine Neugliederung zu einer Auflockerung der innerstädtischen Bebauung beitragen und somit tendenziell wohl eher zu einer Verbesserung der lokalen klimatischen Situation beitragen.

Die rot markierten Bereiche zeigen zwar wiederum eine Nachverdichtung jedoch ohne wesentlichen Einfluss auf das Kurgelbiet.

Am westlichen Rand des Kurgelbiets Monheimsallee hat sich ein Bau angeschlossen (blau und gelb markiert) welcher den Kurgarten hin zur Paßstraße etwas abschottet und dadurch lokal die Belüftungssituation einschränkt.

Keine maßgebliche Verschlechterung hinsichtlich des Kurgelbiets Monheimsallee
– **geringfügig bis kein Einfluss.**

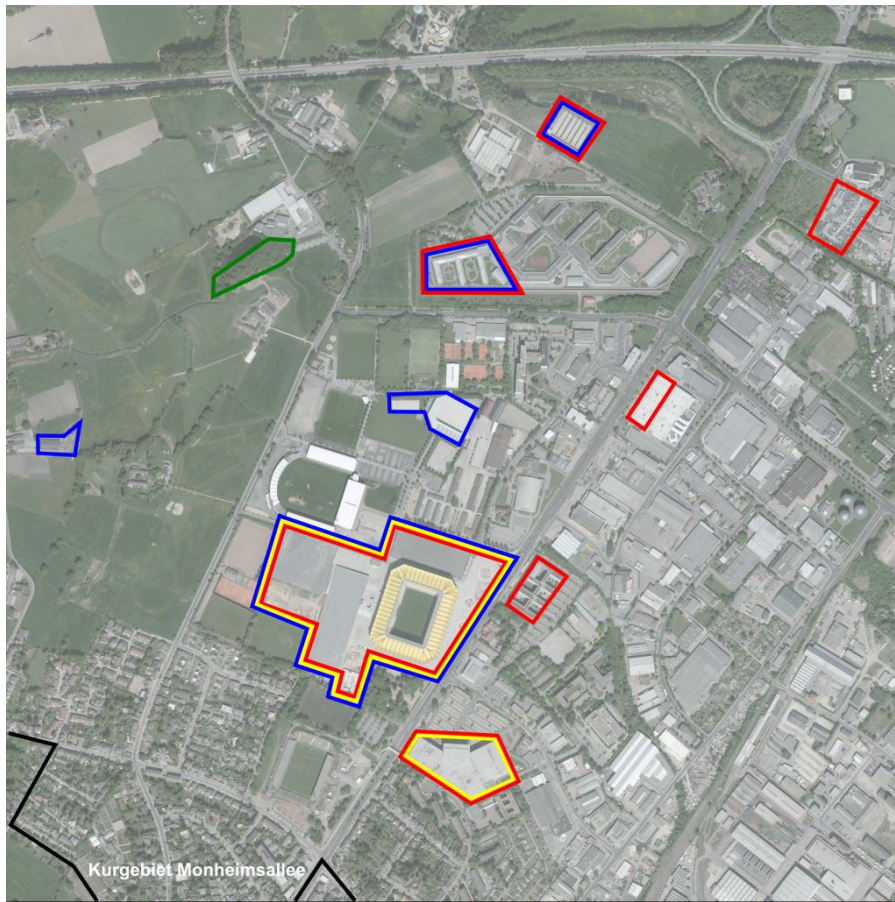


Bild 5.11: Detailausschnitt Luftbild (GK 2506000 / 5628000) mit Kennzeichnung der Flächen mit maßgeblichen Änderungen seit 2000 (Quelle Luftbild: Stadt Aachen)

In Bild 5.11 sind die Veränderungen im Bereich nordöstlich des Kurgelbietes Monheimsallee dargestellt. Deutlich zu erkennen ist die Neubebauung durch das Stationengelände, die eine deutliche Zunahme der Flächenversiegelung nordöstlich des Kurgelbietes Monheimsallee bedeutet. Zu erkennen sind weitere Neubauten im Umfeld des Stations, die ebenfalls Flächenversiegelung und damit Reduktion der Kaltluftproduktionsfläche darstellen.

Der Stadionsneubau wird durch seine Mächtigkeit auch die Belüftung südlich des Stationengeländes beeinflussen. Allerdings ist davon das Kurgelbiet Monheimsallee wegen der Distanz Station – Kurgelbiet nicht mehr direkt betroffen.

In der nordöstlich an das Kurgelbiet Monheimsallee angrenzenden Bereichen ist eine Verringerung der Kaltluftproduktionsfläche sowie eine Beeinflussung der Belüftungsbahnen durch Baumaßnahmen in den Jahren nach 2000 zu erkennen. Allerdings wird wegen der Entfernung zum Kurgelbiet die Auswirkung auf die klimatische Situation im Kurgelbiet Monheimsallee als gering eingeschätzt. – **geringfügig bis kein Einfluss auf das Kurgelbiet Monheimsallee.**

5.4 Bewertung der Veränderungen bezüglich der Durchlüftungsverhältnissen

Die in Kap. 4.3 beschriebenen Änderungen in der Flächennutzung und Bebauungsstruktur in den Kurgelbieten selbst sowie in den anschließenden, bzgl. der Kurgelbiete bedeutsamen Bereichen, wurden vorab ausführlich dargestellt.

Insgesamt ist in den letzten zehn Jahren (2000-2011) seit Vorlage des Gesamtstädtischen Klimagutachtens für Aachen im Jahr 2000 in den betrachteten Gebieten eine leichte Verdichtung der Bebauung fest zu stellen. Im Bereich von Lüftungsschneisen kann dies durch die erhöhte Rauigkeit zum Abbremsen der übergeordneten dynamischen Winde sowie von Kaltluftströmungen führen. Des Weiteren werden dadurch potenzielle Kaltluftproduktionsflächen in ihrer Größe vermindert. Jedoch ist insgesamt die Nachverdichtung im Bereich der Kurgelbiete selbst als auch in den Gebieten, die für die Kurgelbiete bezüglich der Durchlüftung von Bedeutung sind, nicht so stark ausgefallen, als dass hieraus eine maßgebliche Verschlechterung der Belüftungssituation und der klimatischen Situation zu erwarten wäre.

Mikroskalige Veränderungen im Nahfeld von neu errichteten Bauten sind jedoch nicht auszuschließen und können lokal sehr wohl negative Auswirkungen auf das „Wohlfühlklima“ haben.

Die partiell durchgeführte bauliche Verdichtung innerhalb des Kurgelbiets Burtscheid (siehe Bild 5.9) kann unter Umständen in den angrenzenden Parkanlagen lokal zu erhöhten Temperaturen und zu verschlechterten Belüftungssituationen führen. Von einer weiteren Verdichtung der Bebauungsstruktur innerhalb des Kurgelbiets Burtscheid ist daher abzuraten.

Im Einflussbereich des Kurgelbiets Monheimsallee wurden nordöstlich zum Teil massive Bauten errichtet (siehe Bild 5.11). Dadurch wurden Kaltluftproduktionsflächen versiegelt und die Belüftungssituation speziell aus nordöstlichen Richtungen verschlechtert.

Allerdings ist der Einfluss auf das Kurgelbiet wegen der Entfernung der Baumaßnahmen zum Kurgelbiet und auf Grund der Tatsache, dass das Gebiet nordöstlich des Kurgelbietes Monheimsallee leicht abfällt, als gering einzustufen.

Die bewaldeten Flächen, sowie die Park- und Grünanlagen rund um den Kurpark Monheimsallee, Lousberg und Salvatorberg bilden das Rückrad des Kurgelbiets und sollten nicht weiter versiegelt werden. Ebenfalls sollten die großen Freiflächen nördlich des Lousbergs nicht weiter bebaut und versiegelt werden.

6 Abschließende Beurteilung

Die Analyse der Klimaparameter zeigt zwischen dem langjährigen Bezugszeitraum 1961 bis 1990 und den letzten zwei Dekaden durchaus Veränderungen. So ist ein Anstieg sowohl bei den „Heißen Tagen“ als auch den „Sommertagen“ zu verzeichnen. An der DWD-Station im Kurgelbiet Monheimsallee hat sich die Anzahl von Heißen Tagen von 3,5 im Zeitraum 1961-1990 auf 7,3 im Zeitraum 1991-2010 mehr als verdoppelt, die Sommertage haben von 24,1 Tagen (1961-1990) auf 34,9 (1991-2010) im Jahr zugelegt. An der Station Burtscheid ist für den verkürzten Zeitraum 2001-2010 sogar noch eine leicht erhöhte Anzahl von Heißen Tagen und Sommertagen zu verzeichnen.

Der Trend zu einem Anstieg von Heißen Tagen und Sommertagen ist in vielen Gebieten Deutschlands erkennbar und wird allgemein mit den Auswirkungen der Klimaänderung in unseren Breiten in Zusammenhang gebracht.

Bei der Anzahl der Eistage bzw. Frosttage zeigt sich an der DWD-Station zwischen 1961-1990 bzw. 1991-2010 keine signifikante Änderung. An der Station Burtscheid liegt insgesamt die Anzahl der Eistage und der Frosttage höher verglichen mit der DWD-Station.

Beim Niederschlag und der Sonnenscheindauer ist zumindest in den betrachteten Zeiträumen ebenfalls noch keine signifikante Änderung eingetreten.

Gemäß den Begriffsbestimmungen des DHBV muss die jährliche Mindestdauer an Sonnenschein im Kurgelbiet 1500 Stunden betragen (vgl. Kap. 3 und 4). Die Auswertung der Daten der zwei Stationen in Aachen (DWD Station und LANUV Station) zeigt, dass in Aachen die Sonnenscheindauer über 1500 h im Jahr liegt.

Die Begriffsbestimmungen des DHBV machen auch Aussagen zur maximal erlaubten Anzahl von Tagen mit Wärmebelastung. So soll die mittlere Zahl der Tage pro Jahr mit Wärmebelastung nicht mehr als 20 Tage im vieljährigen Durchschnitt betragen. Geht man davon aus, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Wärmebelastung an den so genannten „Heißen Tagen“ mit Tageshöchsttemperaturen $> 30^{\circ}\text{C}$ zu rechnen ist, dann wird in Aachen diese Bedingung mit max. 7,3 „Heißen Tagen“ im Zeitraum 1991-2010 eingehalten. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass zumindest ein Teil der Sommertage mit Tageshöchsttemperaturen $> 25^{\circ}\text{C}$ zu einer Wärmebelastung beitragen (Anzahl von Sommertagen an der DWD Station 37 Tage und an der LANUV Station Burtscheid 40 Tage). Positiv zu bewerten sind die in beiden Kurgelbieten vorhandenen Grünflächenanteile mit ihren Entlastungswirkungen bei vorherrschender Wärmebelastung. Zur genaueren Ermittlung der Tage mit Wärmebelastung sind weitergehende Auswertungen notwendig, die im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich waren.

Neben der Beurteilung der Klimaparameter war es Ziel dieser Untersuchung, mögliche Änderungen der Flächennutzung und baulichen Nachverdichtung und deren Auswirkung auf die Durchlüftung der Kurgelbiete zu bewerten.

Es zeigte sich, dass es keine massiven Änderungen in der Bebauung in dem Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2010 im Bereich des Kurgelbiets Burtscheid gab. Daraus kann geschlossen werden, dass die im Gesamtstädtischen Klimagutachten für die Stadt Aachen aus dem Jahr 2000 getroffenen Aussagen bzgl. einer Durchlüftung des Kurgelbietes

und bzgl. der für das Kurgelbiet relevanten Kaltluftproduktionsflächen noch haltbar sind. Negative Auswirkungen sind allenfalls nur mit lokalem Ausmaß zu erwarten.

In dem nordöstlich an das Kurgelbiet Monheimsallee angrenzenden Gebiet hat in den letzten Jahren eine große Flächenversiegelung im Zuge des Stadionneubaus stattgefunden. Die negativen Auswirkungen bzgl. der Durchlüftung dürften im Nahbereich spürbar sein, allerdings allenfalls nur noch sehr abgeschwächt im Kurgelbiet selbst.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann allerdings davon ausgegangen werden, dass die bei einigen Klimaparametern in den Kurgelbieten festgestellten Änderungen in den letzten zwei Dekaden (vor allem Anzahl der Heißen Tage bzw. der Sommertage) nicht auf Änderungen der Flächennutzung bzw. der baulichen Nachverdichtung im Nahbereich bzw. in den Kurgelbieten zurückzuführen sind, sondern auf die im Zusammenhang mit der Klimaänderung zu beobachtenden großräumigen Änderungen.

Abschließend ist festzuhalten, dass sich die klimatischen Bedingungen für die beiden Kurgelbiete in den letzten zehn Jahren seit der letzten Beurteilung in dem Klimagutachten für die Stadt Aachen lediglich **geringfügig** verschlechtert haben.

Literatur

- [1] STADT AACHEN, FACHBEREICH UMWELT (2000): Gesamtstädtisches Klimagutachten Aachen, Bearbeiter: Prof. Dr. D. Havlik, Dr. G. Ketzler M.A.
- [2] STADT AACHEN (1993): Amtliches Gutachten über die Luftqualität in den Kurbereichen Monheimsallee und Burtscheid der Stadt Aachen, Ersteller: Deutscher Wetterdienst, Dr. E. Schultz.
- [3] DEUTSCHER HEILBÄDERVERBAND e.V. (2005): Kommentierte Fassung der Begriffsbestimmung – Qualitätsstandards für die Predikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen - 12. Auflage vom Mai 2005; Aktualisiert gemäß:
 - Beschluss der Mitgliederversammlung vom 24. Oktober 2009 sowie
 - Beschluss der Mitgliederversammlung vom 10. Oktober 2010 sowie
 - Beschluss der Mitgliederversammlung vom 30. Oktober 2011.
- [4] VDI-Richtlinie VDI-3787 Blatt 2 (Januar 1998): Umweltmeteorologie Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung Teil I: Klima.
- [5] VDI-Richtlinie VDI-3787 Blatt 10 (März 2010): Umweltmeteorologie Human-biometeorologische Anforderungen im Bereich Erholung, Prävention, Heilung und Rehabilitation
- [6] STADT AACHEN (1996): Klimatologische Untersuchungen im Bereich Lousberg Aachen, Bearbeiter: Prof. Dr. D. Havlik, Dr. G. Ketzler M.A.