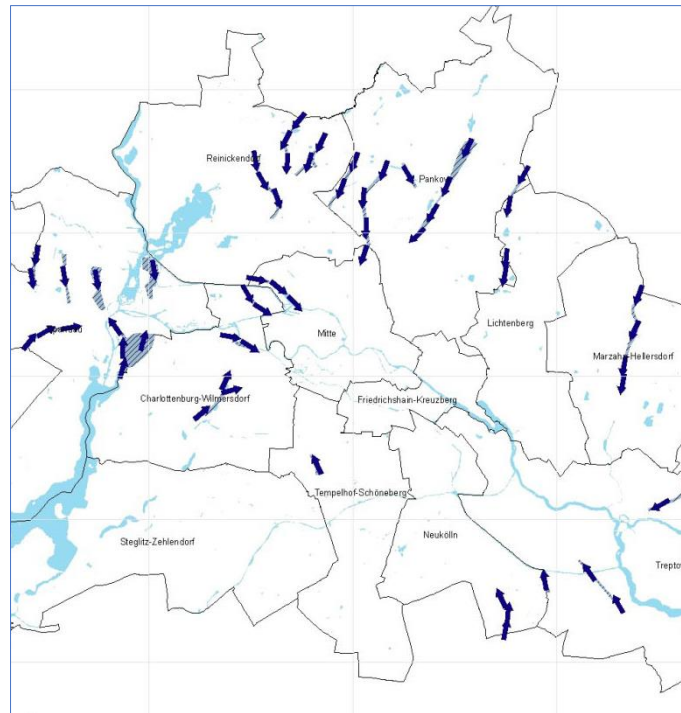


『바람길과 도시숲의 관계 연구』를 위한 해외사례

독일 베를린의 도시 녹지시스템과 기후조절 기능

- 신선한 공기 생성 및 통풍 관계를 중심으로 -



THIRDSPACE BERLIN

써드스페이스 베를린 환경아카데미

고정희

2019.08.15

목차

목차	2
1 요약	5
2 베를린의 녹지체계	8
2.1 녹지체계	8
2.1.1 녹지 구조	8
2.1.2 공공녹지와 휴양지	9
2.2 도시숲	11
2.2.1 베를린 도시숲의 역사	12
2.2.2 환경생태프로그램에서의 도시숲	15
2.3 녹색 도로망 - 20 개의 „노선“	15
2.4 녹지와 휴양지에 대한 법적 근거	16
2.5 베를린 녹지의 역사	20
2.6 전략적 시티스케이프 - 녹지의 새로운 이름	24
2.6.1 도시 녹지의 새로운 키워드 - „기후“	24
2.6.2 전략적 시티스케이프	24
2.6.3 다재다능한 모자이크 녹지	25
2.6.4 녹지에 더 많은 물을	25
2.6.5 레퍼런스 프로젝트	28
3 베를린 환경정보지도 UMWELTATLAS	30
3.1 개요: 계획전문가들을 위한 환경정보지도	30
3.1.1 역사	30
3.2 베를린 환경정보지도의 구조	30
3.2.1 개요	30
3.3 주제와 레벨	32
3.4 계획을 위한 제언 기능	34
3.5 기후 모델	35
3.5.1 기후모델 분석	35
3.6 계획제언도	40
3.6.1 고찰된 공간단위	40
3.6.2 찬공기 이동 통로와 통풍	41
3.6.3 녹지와 오픈스페이스	44
3.6.4 조치도(04.11.3)	45

4	환경생태프로그램 - 자연생태기능.....	57
5	결론과 미래전망.....	59
6	참고문헌 및 출처.....	61

표 차례

표 1. 베를린 용도지별 면적 분포. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Referat Freiraumplanung und Stadtgrün. 2018.12.31 현재.....	8
표 2. 기후변화대응을 위한 30 가지 조치. 출처: Umweltatlas. 04.11.3. Massnahmen.....	46

그림 차례

그림 1. 베를린의 녹지와 휴양지 체계. 사방 외곽에 도시숲이 있고, 두 개의 녹지링(내부링, 외부링) 및 남북과 동서를 가르는 녹지축의 구조를 보인다. 출처: 베를린 환경생태프로그램. Begründung zum LaPro. P. 10.....	9
그림 2. 녹지 세부 배치도. 붉은 점은 특별히 선정된 높은 가치의 공원 녹지 또는 광장. 도시 중심가에 다수 분포되어 있음을 알 수 있다. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. Ausgewählte Grünanlagen und Plätze - Standortkarte.....	10
그림 4. 베를린 도시숲 분포. 숲 내에 위치한 하천, 초지 내지는 경작지 등은 모두 숲에 포함되는 것으로 간주한다. 출처: Landschaftsprogramm Berlin Begründung 2017, P. 102.....	12
그림 4. 베를린 사방의 도시 숲은 브란덴부르크 주의 지방 공원과 연계되어 있다. 출처: Landschaftsprogramm Berlin Begründung 2017, P. 102.....	12
그림 5. 베를린 동쪽에 위치한 뮌켈림. 거대한 뮌켈호수를 끼고 있어 매우 중요한 근린 휴양지이며 신선한 공기 생성지다. 사진 출처: Berlin Partner/FTB-Werbefotografie.....	13
그림 6. 왼쪽 환경생태프로그램에서 지정한 숲과 녹지면적은 오른쪽 토지이용계획에서 그대로 수렴하여 완전히 일치한다.....	14
그림 7. 환경생태프로그램의 부분도 <휴양과 녹지이용> 중 20 개의 녹색도로 노선. 출처: Landschaftsprogramm Berlin Begründung 2017, p. 99.....	16
그림 8. 베를린의 허파라 불리는 티어가르텐.....	21
그림 9. 베를린 리젤펠트.....	21
그림 10. 베를린 도시숲 그루네발트.....	21
그림 11. 20 세기 초에 조성된 시민공원.....	21
그림 12. 파괴된 도시의 잔재를 쌓아 만든 공원 - 프리드리히스하인.....	22
그림 13. 1957 년 국제건축박람회를 여론이 집중되었던 한자 아파트단지.....	22
그림 14. 쉐네베르거 쥐드켈렌데 철도 자연공원.....	22
그림 15. 수공업 공장이 들어 있던 중정이 녹색의 작은 파라다이스로 거듭나던 시절.....	22
그림 16. 통일 후 동서베를린이 합쳐지면서 비로소 도시 전체의 녹지 체계가 재확립되었다.....	23
그림 17. 바르님 자연공원 내 자연보호지역.....	23
그림 18. 1990 년대의 녹지시스템 개념.....	25
그림 19. 2010 년 다원적 모자이크 도시 개념.....	25
그림 20. 녹지의 도시기후조절 기능과 지하수, 강수량에 대한 민감도. 출처: StEP-Klima, 2011 p.47.....	26
그림 21. 도시녹지 배치의 새로운 개념. 대규모 녹지보다는 1-2 헥타르의 녹지를 약 250 미터 간격으로 배치하는 것이 가장 이상적. 출처: bgmr 2016, p. 77.....	26
그림 22. 베를린 쉐네베르크의 루돌프 빌데 파크의 도시형 습지. 사진: bgmr.....	26
그림 23. 공원이나 녹지를 기후조절 형으로 개조하거나 신규 조성하는 법. 출처: bgmr 2016, p. 76.....	27
그림 24. 성장하는 도시의 기후 변화 적응 레퍼런스 프로젝트 배치도. 출처: bgmr 2016, pp. 86-87.....	28
그림 25. 베를린 도시개발계획-기후 StEP-Klima 의 12 개 분석/계획 도면 중 4 번 녹지와 오픈스페이스 분석도. 도시기후적 기능과 지하수 및 강수량에 대한 민감도를 기준으로 분석. [출처: StEP-Klima. 도면 번호 4].....	29
그림 26. 클라이스트라이에크 Gleisdreick, 빅토리아 파크 Viktoriapark 의 위치 및 찬공기 흐름 방향 예측.....	36

그림 27. 왼쪽 도면은 글라이스드라이엑의 측정결과이며 오른쪽 그림은 이에 근거하여 산출한 FITNAH 시뮬레이션 결과를 부분적으로 확대한 것이다. 왼쪽의 각 측정지점의 하늘 색 선은 바람이 불어오는 방향을 나타낸다. 오른쪽 시뮬레이션의 화살표는 공기 흐름의 방향을 나타낸다.....37

그림 28. 템펠호프 자유공원의 모델링 격자 50 미터 x 50 미터 당 발생하는 공기교환 및 토착공기흐름. 교환이 미미한 여름 야간 복사 시간. 22 시. 출처: Umweltatlas 04.10.2009).....39

그림 29. 베를린 찬공기 흐름, 즉 „바람통로“의 핵심 구간 (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016).....42

그림 30. 베를린 시 전역을 대상으로 분석한 찬공기 영향을 받는 구역. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016).....43

그림 31. 구별 찬공기 시스템 수해 현황. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016).....44

그림 32. 보호가치에 따른 녹지/오픈스페이스 비율 분포. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016).....44

그림 33. 기후생태적 가치를 지닌 녹지와 오픈 스페이스 분포. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016).....45

그림 34. 경사면 개발 시 바람길이 막히는 것을 방지할 수 있는 건축 유형과 배치에 유의해야 한다. (그래픽 출처: MVI Baden-Württemberg 2012)47

그림 35. 조치 19 번을 적용해야 할 도시구간 및 영향을 받는 녹지, 도로구간, 지표수. 출처: GEO-NET 2015, p. 92....48

그림 36. 조치 23, 즉 찬공기 순환을 위해 보호해야 할 구간. 출처: GEO-NET 2015, p. 100.....49

그림 37. 베를린의 찬공기 생성지. 위 좌측: 뤼바스 공원 / 우측: 그림니츠 호숫가 초지 / 아래 좌측: 티어가르텐 / 우측: 도시숲 그루네발트 (사진 출처: GEO-NET 2015, p. 100 / 사진: Tobias Kneschke)50

그림 38. 베를린 중남부 쉐네베르크 구의 녹지 연계시스템. 여러 개의 크고 작은 공원녹지들과 주말정원지구가 연결되어 있다. (Google Map).....51

그림 39. 수립도 장애요소가 될 수 있으므로 통로 측면으로 배치하는 것이 바람직하다. 출처: GEO-NET 2015, p. 10351

그림 40. 보존 대상이 되는 기존 공원과 녹지. 출처: GEO-NET 2015, p. 106.....53

그림 41. 베를린 시에 존재하는 신규 녹지 잠재 면적, 총 400 개소에 달한다. 출처: GEO-NET 2015, p. 107.....53

그림 42. 도시기후적 관점에서 보존해야 할 베를린의 도시 숲. 출처: GEO-NET 2015, p. 11054

그림 43. 보존 대상이 되는 하천/호소 시스템. 공원녹지와 연계되어 있는 경우가 많다. 출처: GEO-NET 2015, p. 111 55

그림 44. 베를린 환경정보지도 Umweltatlas 04.11.2 도시기후 모델 - 계획 제언도. 정보가 너무 많아 식별이 불가능하기 때문에 FISBROKER 로 보는 편이 바람직하다. 출처: Umweltatlas 04.11.2.....56

그림 45. 베를린 환경생태프로그램의 구성. 네 개의 주제도와 개발대응공간 배치도로 이루어진다.....57

그림 46. 베를린 환경생태 프로그램의 4 개 주제도 중 <자연생태기능 및 환경 보호도>. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr, Klimaschutz. 2018.....58

그림 47. 위의 도시기후 사전배려지역을 공간의 성격에 따라 분류해 보면 도시지역과 녹지 및 찬바람 교환 공간이 포함되어 있음을 알 수 있다. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr, Klimaschutz. 2013.....59

그림 48. 기후보호의 패러다임의 변화. 왼쪽 도면은 구 환경생태프로그램에서 지정한 기후보호구역이며 오른쪽은, 기후보호를 위한 사전배려 구간이다. 보호의 소극적 개념에서 사전배려라는 적극적 개념으로 전환했으며 도시지역이 제외된 것이 아니라 그 반대로 사전배려의 핵심을 이룬다. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr, Klimaschutz. 2018.....60

1 요약

2010년 이후 베를린은 <전략적 시티스케이프 Strategische Stadtlandschaft>¹라는 새로운 키워드를 내 걸고 기후변화에 대응하기 위한 전략에 총 집중하고 있다. 녹지와 오픈스페이스²는 기후조절을 위한 전략적 공간으로서 그 기능이 새롭게 조명되고 있으며 도시구역과 녹지를 서로 구분하지 않고 하나의 맥락으로 고찰한다. 기후변화로 인해 나날이 증가하는 극심한 기상현상에 대응하기 위해 찬 공기 순환과 바람길 만으로는 부족함을 인지하고 <물순환 체계의 개선>에 새롭게 관심이 집중되고 있다.

대기순환, 물순환의 개선을 통해 기후변화의 속도를 늦추고 극심한 기상 이변 현상에 대응하려는 것이다. 베를린 시의 <전략적 도시경관> 프로그램에서는 이 목표를 달성하기 위해 녹지, 도시, 건축이 모두 응집된 다원적 전략을 세우고 2012년부터 시범 프로젝트를 발족시켜 성공리에 구현하고 있다.

이때 베를린의 광범위하고 세부적인 환경정보지도 시스템 Umweltatlas 에서 기초자료를 제공하여 계획절차에 크게 도움을 주고 있다. 이 자료들은 환경생태프로그램, 토지이용계획, 건설기본계획을 수립하는데 결정적인 방향을 제시한다. 그와 병행하여 각 분야의 전문가들로 이루어진 TF 팀을 결성하여 전 도시 면적을 아우르는 전략적 도시개발계획(STEP)을 수립했다. 이때 핵심이 된 개념은 역시 <기후>다.

도시기후적 관점에서 도시 내 신선한 공기가 생성되는 곳과 이에 혜택을 받는 구역 그리고 이 두 구역을 서로 연결하는 통로로 크게 나눈다. 생성지는 비건설지로서 대기오염도가 낮은 곳이다. 베를린의 경우 넓은 수림지대, 공원, 나지, 묘지공원 및 주말정원지대가 이에 속한다. 그 외에 도시 외곽의 주거지 중에서 정원과 녹지 비율이 높은 구역 역시 신선한 공기 생성지에 포함한다. 베를린의 신선한 공기 생성지역은 약 43,854 헥타르로서 도시 총 면적의 49%에 달한다.³

이때 생성지로부터 어느 구역이 어느 정도로 혜택을 받는지는 각 입지적 조건에 달려 있다.

대기 순환은 지표면에서 가까운 공기의 흐름으로 조절된다. 생성지로부터 직접 혜택을 받는 곳을 파악하기 위해서 가장 효율적인 방법은 기후모델을 만드는 것이다(기후모델 편 참조). 베를린 시에서는 이 기후모델을 바탕으로 하여 <도시기후 계획에 대한 제언도 Planungshinweiskarte Stadtklima>를 제작하여 온라인으로 제공하고 있다(베를린 환경정보지도: 계획 제언도 „기후“ 참조).

베를린은 유럽 대도시 중 가장 넓은 숲을 보유하고 있는 녹색의 대도시다. 찬 공기 생성지 중 총 면적 약 2,900 헥타르의 영구숲이 가장 높은 비율을 차지하고 그 다음이 주말정원지구로 약 2,600 헥타르에 달한다.

¹ bgmr Becker Giseke (2012): Strategie Stadtlandschaft Berlin. natürlich urban produktiv. Hg. v. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. Landschaftsplanung. Berlin.

² 오픈스페이스는 공원, 녹지, 숲외에도 운동자, 놀이터, 도시광장 등 비건축지를 통틀어 일컫는 개념.

³ Krautzberger, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung. Kleine Anfrage. Abgeordnetenhaus Berlin vom 23.Juli 2008

건설지는 찬공기 생성지의 범주에 들지 않지만 통로 역할을 하는 경우가 있다. 이에 해당하는 곳은 주거지 중 녹지와 정원의 비율이 매우 높고 유량의 흐름을 방해하는 장애 요소가 없거나 매우 적은 곳이다.

고층아파트와 산업지대, 공상업지대는 찬공기 생성지에 속하지 않으며 통로 역할도 하지 못한다.

베를린은 2003년부터 FITNAH 라는 프로그램을 이용하여 <기후 모델>을 만들고 있으며 약 5년 간격으로 갱신한다. 2016년 최종 갱신된 기후모델에서는 개개의 건물과 그 주변의 대기 흐름을 분석했다. 그 결과는 2018년 갱신된 베를린 주 <환경생태프로그램>에 이미 감안되어 <기후 사전배려지역>을 지정했다. 기후 사전배려지역은 최종적으로 <토지이용계획>에 수렴되어 <오픈 스페이스>, 즉 건축 불가지역으로 정의되었다. 그에 더 나아가서 모든 계획을 수립할 때 환경생태프로그램에서 요구하는 사항을 수렴함으로써 기후변화와 그에 따른 영향에 대응하는 방안을 적극 감안하고 있다.

이로써 신선한 공기 생성지 및 통로는 도시열섬 현상 대응과 주민 건강 환경 개선을 사전에 대비하기 위한 중요한 전략 지역으로 보존의 대상으로 정의되었다.

2003년 기후모델 분석 결과에 의해 매우 중요한 사실이 밝혀진 바 있다. 대규모의 숲이나 공원, 호수 등이 산소 공급지인 것은 사실이지만 이에 직접 혜택을 받는 권역은 300미터 반경 내에 머문다는 것이다. 그루네발트와 같은 숲에서 발생한 찬공기 역시 통풍 조건이 아주 유리할 때에만 최대 1200미터까지 확산된다.⁴

이 사실은 녹지 전략에 혁신을 일으키는 계기가 되었다. 도시적 여건에 의해 전 도시의 통풍 조건을 균일하게 만드는 것은 거의 불가능하기 때문에 모든 도시 구간에 500미터 반경 내에 녹지를 공급해 주는 방법이 새롭게 조명되고 있다. 작은 녹지를 고루 분산시켜 배치하는 것이 국지적 통풍을 위해 보다 효율적이기 때문이다. 이에 더해 새롭게 대두된 <녹지에 더 많은 물을>이라는 모토 하에 물순환 체계의 개선에 힘쓰고 있다. 더욱 중요한 것은 찬공기 생성지와 과열된 도시 지역 간의 원활한 대기 교화의 보장이다. 즉, 장애물이 없어야 한다.

베를린 환경정보지도 중 <계획제언도 - 기후>의 최신 개정판(2016년)에서는 바로 이 점을 초점을 맞추고 있다. 지역적 큰 바람의 흐름과 함께 국지적 대기 순환에 높은 비중을 두고 있는 것이다.

도시기후적으로 매우 높은 가치를 지닌 공간, 즉 녹지와 오픈스페이스는 용도 변화에 대해 몹시 민감할 수 밖에 없다. 이런 공간에 대해서는 <주변 건축지와 대기 교환을 장애하는 요소>를 금하고 있으며 <배출 저감>과 <녹지연계시스템>을 제언하고 있다.

이런 제언 사항들은 건설기본계획과 지구단위계획의 수립 차원에서 우선적으로 감안한다.

도시개발 프로젝트가 계획되면 반드시 그에 따른 건설기본계획과 지구단위계획을 수립해야 한다. 건설법전에 의거 건설기본계획 수립 시에는 지속가능한 도시개발과 토지이용의 균형, 형평성 및 기회균등이라는 원칙이 적용된다. 여기서 기회균등이란 쾌적한 환경조건에 대한 사회정의의 말한다. 또한 개인의 이익과 공익을 상호 저울질해야 하는데(상호조율계명) 이때

⁴ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt(2003), 04.10. Klimamodell Berlin – Analysekarte (Ausgabe 2003). Textteil. pp. 9-15

찬공기 생성지와 통로의 보존이 우위에 있는지 아니면 개발 이익이 우선하는지는 해당 계획과정에서 결정한다. 구체적으로는 지구단위계획 절차를 통해 건물 배치, 높이 등을 조정하여 영향을 최소화하거나 아니면 건축 불가를 결정할 수 있다. 결정이 내려지면 지구단위계획에서 이를 확정함으로써 법적 구속력을 얻게 된다.

2 베를린의 녹지체계

2.1 녹지체계

베를린은 도시 전면적의 44% 이상이 실제로 이용 가능한 녹지 혹은 수면으로 이루어져 있는 녹색의 대도시다. 특히 도시외곽을 두르고 있는 삼림과 녹지 띠 및 도심으로 깊숙이 침투한 도시녹지로 인해 어느 곳에서도 잘 가꾸어진 녹지 공간 속에서의 휴양이 가능하다.

독일은 공원을 도시'시설'로 여기지 않고 녹지로 정의하고 있다. 따라서 공원 만을 취급하는 관리시스템이 별도로 존재하지 않고 <공공녹지 및 휴양지>라는 총체적 개념에 포함시켜 운영하고 있다.

공공녹지와 휴양지 외에도 아래와 같은 유형이 모두 녹지체계에 포함된다.

- 어린이놀이터
- 특수 녹지(식물원/동물원/정원문화재)
- 가로녹지, 학교 등의 공공건물 외부공간
- 주말정원
- 운동장, 야외 스포츠 시설
- 야외 수영장
- 묘지공원

공간 유형별 면적 분포를 보면 아래와 같다:

공공녹지	숲	수면	농경지	주거지/교통용지	계
10,661	15,756 ⁵	5,886	3,633	51,311	87,247
12.2%	18.1%	6.8%	4.2%	58.8%	100%

표 1. 베를린 용도지별 면적 분포. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Referat Freiraumplanung und Stadtgrün. 2018.12.31 현재.

2.1.1 녹지 구조

베를린의 녹지체계를 구조적으로 살펴 보면, 사방 외곽에 도시숲이 둘러싸고 있으며 숲에는 다시금 하천과 호소가 거미줄 처럼 연계되어 흐른다. 이어 두 개의 환형의 녹지(내부링, 외부링)가 연계되어 있고 이들을 다시 남북과 동서를 가르는 녹지축이 관통한다(그림 1 참조).

베를린은 지형적으로 빙하기에 형성된 우어슈트롬탈이라는 저지대에 위치하고 있다. 이 저지대에 광대한 면적의 숲이 형성되었고 숲 사이에 하천, 계류 및 크고 작은 호수 들이 수십 개소 위치한 특이한 경관을 보인다. 바로 이 수면과 주변의 저지대 녹지가 도시 통풍을 담당하는 바람길을 이루고 있다. 아래 그림에서 푸른 색으로 표시된 종축과 횡축은 녹지축일 뿐 아니라 바람이 흐르는 통풍로이기도 하다.

⁵ 베를린 주 삼림청 Berliner Forsten 에서 관리하는 숲 면적은 총 29,000 에 달한다. 그 중 약 13,000 헥타르는 시 경계를 벗어난 곳에 위치하고 있으므로 통계에 감안되지 않았다. 실제로 베를린 시민들은 29,000 헥타르 숲의 혜택을 받고 있다.

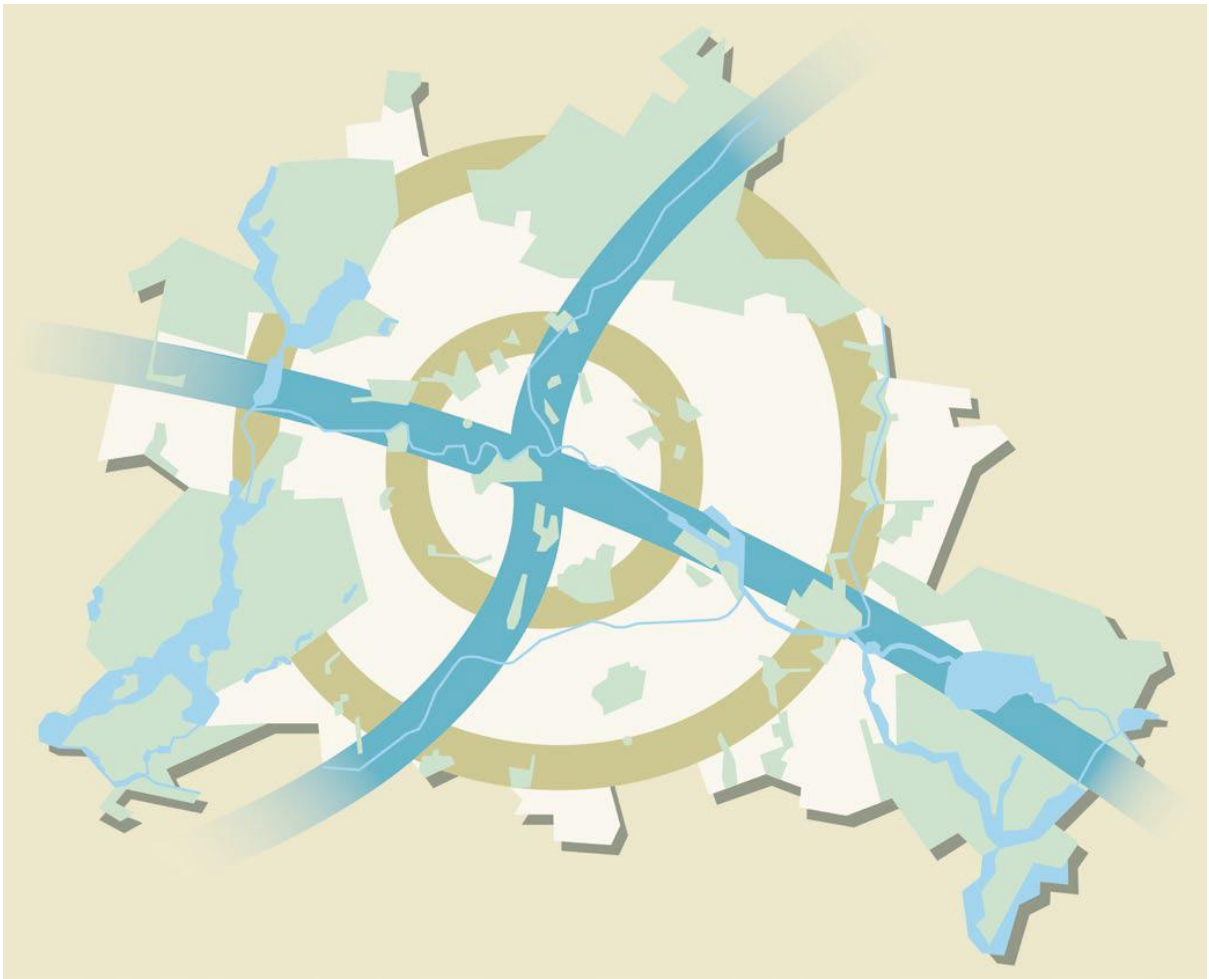


그림 1. 베를린의 녹지와 휴양지 체계. 사방 외곽에 도시숲이 있고, 두 개의 녹지링(내부링, 외부링) 및 남북과 동서를 가르는 녹지축의 구조를 보인다. 출처: 베를린 환경생태프로그램. Begründung zum LaPro. P. 10

2.1.2 공공녹지와 휴양지

〈공공녹지와 휴양지〉는 자연보호법에 의거하여 수립되는 환경생태계획 Landschaftsplanung의 차원에서 포괄적으로 계획, 관리되고 있다. 베를린시 자연보호법 제 8 조 (환경생태계획수립에 대한 항목) 2 항 1 을 보면 “환경생태계획을 통하여 녹지 및 휴양지, 산책로, 자전거길, 승마길, 운동시설, 놀이터의 확보, 설치, 개발 및 보호해야 한다”고 규정했다. 또한 동법 제 2 조에서는 지구단위계획을 수립할 때 이미 각 지역의 성격과 상황에 부합하는 범위 내에서 자연보호와 환경생태를 위해 필요한 녹지 및 녹지요소를 조절하여야 한다고 정하고 있으며 환경생태계획과 지구단위계획이 상호 연동시켜야 한다고 규정했다. 즉, 환경생태계획과 지구단위계획 차원에서 공원녹지 조성 및 관리에 대한 사항을 일괄적으로 조절하게 되어 있다.

여기서 녹지와 휴양지라는 복합개념을 쓰는 이유는 도시숲, 스포츠 장, 야외 수영장, 놀이터 등 몇 가지 유형의 오픈스페이스가 엄밀한 의미에서 녹지의 개념에 포함되지 않기 때문이다.

운동장과 야외수영장은 2017 년부터 공공녹지에 포함되지 않고 〈주거 및 교통용지〉로 분류된다. 또한 도시 숲은 원칙적으로 〈주(州)삼림법 Landeswaldgesetz〉에 의거하여 별도로 관리되고 있으므로 이 역시 공공 ‘녹지’에 속하지 않는다.

그러므로 이들을 모두 포함시켜 논하기 위해 <녹지와 휴양지>라는 복합 개념을 적용한다. 법적으로는 녹지에 속하지 않더라도 통상 모두 녹지 체계에 포함된다.

현재 베를린에는 약 2500 개소의 공공녹지가 존재하며 총 면적 6500 헥타르에 달한다.⁶ 그 중 약 5400 헥타르의 면적이 <녹지법>에서 공공녹지 및 휴양지로 정의한다.

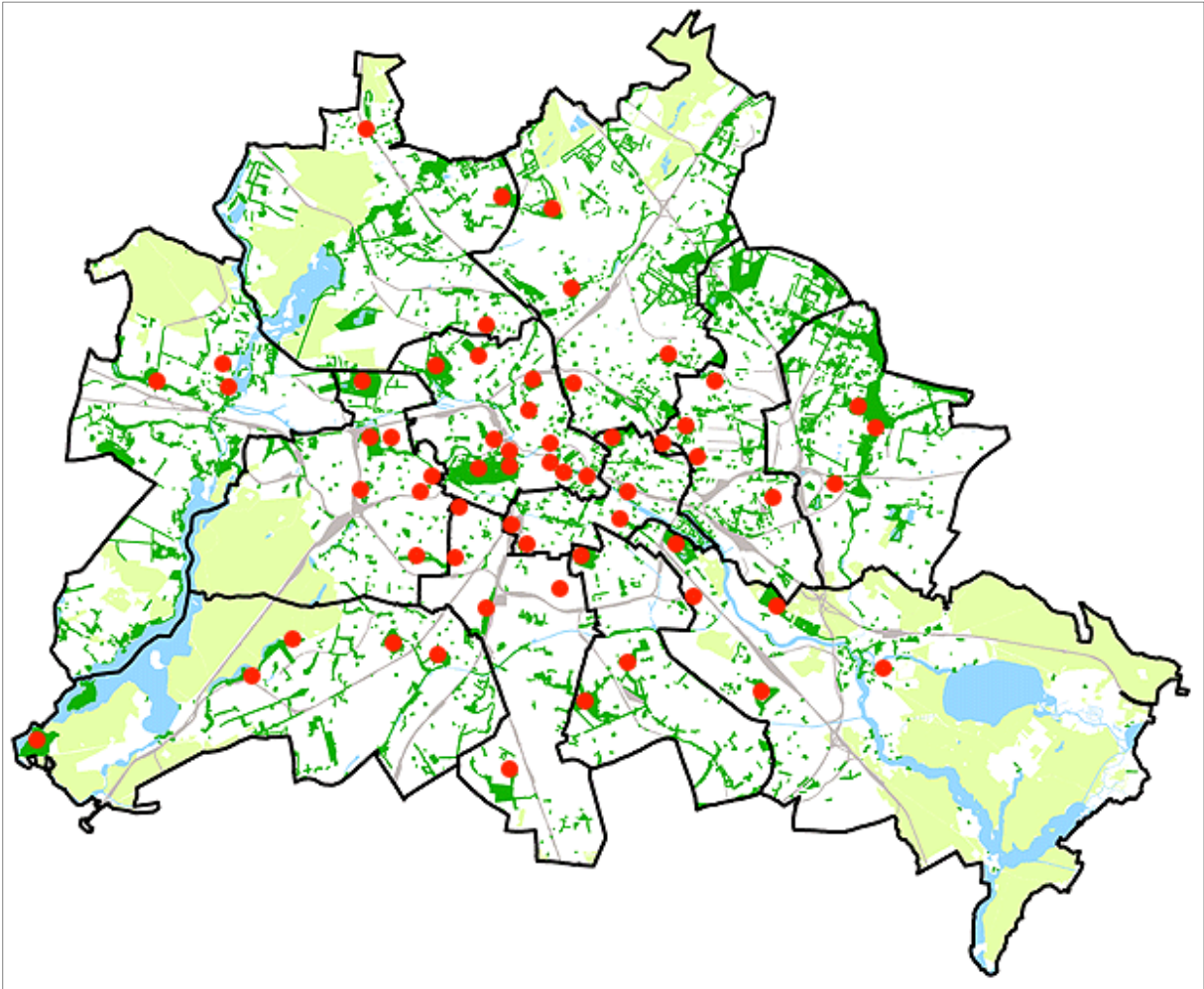


그림 2. 녹지 세부 배치도. 붉은 점은 특별히 선정된 높은 가치의 공원 녹지 또는 광장. 도시 중심가에 다수 분포되어 있음을 알 수 있다. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. Ausgewählte Grünanlagen und Plätze - Standortkarte

도시나무 (가로수와 공원녹지의 수목)

도시 속에 존재하는 나무들은 보기 좋을 뿐 아니라 도시기후환경을 좋게 해 주고 동물들의 서식처를 마련해 주며 먼지를 걸러주는 등 다원적인 도시생태 서비스의 기틀이므로 별도의 수목보호법을 제정하여 보호하고 있다.

현재 베를린 도시나무관리대장에 등록되어 있는 가로수만 모두 440,000 주이며 기후변화 대응책의 일환으로 삼만 그루 더 심기 캠페인을 벌이고 있는 중이다(도시나무의 세부적 개념과 캠페인에 대해서는 아래 <도시녹지와 기후> 편 참조).

⁶ 베를린 환경 교통 기후보호부 홈페이지. <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/stadtgruen/gruenanlagen/>

주말정원

주말정원 역시 시민의 건강을 위해 정부에서 마련해 주어야 하는 공간에 속한다. 각 구청에서 일정한 면적을 준비하여 시민에게 장기 임대하는 방식을 취한다. 개인이 임대하거나 분양하는 방식은 허용되지 않는다.

묘지공원

묘지공원이 늘 언급되고 있는 것은 모두 공영이기 때문이다. 독일에는 민영 묘지공원이 없다. 이는 한편 중세로부터 교회 부지에 무덤을 마련했던 전통에서 유래하며 다른 한편 요람에서 무덤까지라는 의식 하에 시민들이 죽어서 묻힐 장소를 나라에서 확보해주는 것이 당연하다는 정신에서 기인한다. 참고로 기독교가 국교였으므로 교회 역시 사설교회는 없으며 각 행정구역 단위로 구청처럼 정부에서 교회를 지어 배정했다. 종교세를 징수해서 그것을 각 교회에 분배하여 운영하고 있다.

묘지공원은 대체로 공원이나 숲의 형태로 조성하기 때문에 실제로 산책과 휴양 공간에 속한다.

조경공간

조경공간은 공원 등을 제외한 도시 속 오픈스페이스나 도시 자연을 일컫는 것으로 최근 들어 새로이 분류된 카테고리이다. 이에 포함되는 것은

- 건물외부공간
- 교통녹지와 광장 (이는 다시 연방도로, 국도, 일반도로 등으로 구분된다.)
- 특별조경사업 : 주거단지 외부공간, 도시자연, 박쥐서식지 등 어느 곳에도 분류하기 어려운 오픈스페이스들을 말하며 새로운 사업이 시작되면 도시녹지부의 홈페이지에 별도로 공지한다. 현재 3 개소가 특별 조경사업지로 지정되어 있다.)
- 정원박람회 2017 (정원박람회 개최 이후 공원녹지/휴양지로 편입된다.)

특수녹지

일반 공원녹지 외에 아래와 같은 세 가지 유형의 녹지는 특수 녹지로 분류된다. 이 특수녹지들은 별도의 관청에서 별도의 법적 근거 하에 관리하고 있다.

- 식물원
- 동물원
- 정원문화재

식물원은 베를린 자유대학 산하 시설이며 2 개소의 동물원은 동물원 공사에 관할이다. 정원문화재는 문화재청에서 문화재 관리법에 따라 별도로 관리한다. 베를린은 수천 개소의 정원문화재를 보유하고 있다.

2.2 도시숲

상기한 바와 같이 도시숲은 법적으로 공공녹지에 속하지 않고 <숲 Wald>으로 별도 정의되며 삼림법에 의거 삼림청에서 관할한다.

베를린은 시 경계 내에 약 16,000 헥타르의 도시숲을 보유하고 있다. 이는 전 도시 면적의 18%에 달한다. 북쪽의 바르님 숲, 북서쪽의 테겔 숲, 서쪽의 그루네발트 숲, 동쪽의 뮈겔제 숲으로 크게 네 구간으로 나뉘며 이들은 다시금 시경계를 벗어나 브란덴부르크 주의 지방 숲지역과 연계되어 있다(그림 4). 베를린은 숲은 모두 저지대나 평지 숲으로서 숲 속에 호수와 하천이 흐르며 간간히 초지가 펼쳐지는 남다른 풍경을 보인다.

베를린의 숲은 모두 사유지이며 시 경계 밖에 위치한 숲 면적을 합치면 29,000 헥타르로서 유럽에서 가장 넓은 숲을 보유한 대도시에 속한다.⁷

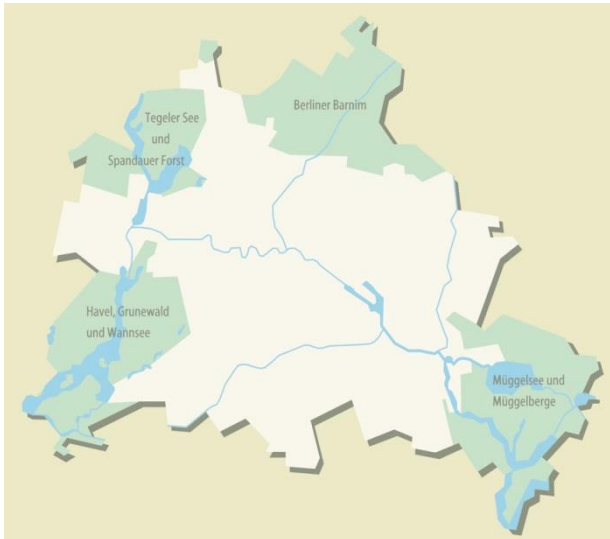


그림 4. 베를린 도시숲 분포. 숲 내에 위치한 하천, 초지 내지는 경작지 등은 모두 숲에 포함되는 것으로 간주한다. 출처: *Landschaftsprogramm Berlin Begründung 2017, P. 102*



그림 4. 베를린 사방의 도시 숲은 브란덴부르크 주의 지방 공원과 연계되어 있다. 출처: *Landschaftsprogramm Berlin Begründung 2017, P. 102*

2.2.1 베를린 도시숲의 역사

베를린 도시숲은 현대에 들어와 새로 조립된 것이 아니고 역사적으로 성장한 것이다. 숲의 다양한 기능으로 인해 이미 중세로부터 숲을 도시의 재산으로 관리하기 시작했으며 1875년 프로이센에서 숲보호법을 제정했다. 프로이센 시대에 숲은 모두 왕실의 소유였으나 베를린 시에서 숲을 지속적으로 매입하여 사유지로 만들었으며 그중 상당 부분을 도시개발에 이용하자 1906년 시민들이 숲지킴이 협회를 결성하여 그루네발트 숲을 보호하기 시작했다.

이후 1909년 삼림청이 설치되었다. 공식적으로 베를린 도시숲의 역사는 1909년 삼림청의 설치와 함께 시작된다고 보고 있다. 이때 사유림의 면적은 불과 3700헥타르에 달했으나 이후 지속적으로 숲을 매입하여 1939년 25,000헥타르에 이르러 프라이부르크에 이어 독일 2위의 숲 보유 도시가 되었다.

동서로 분단된 시절에도 동서 베를린 정부에서 각각 숲 관리는 거의 같은 수준으로 지속되었으며 동베를린에서 1970년, 서베를린에서는 1975년 각각 삼림보호법을 제정했다.

통일 후 동서의 삼림청이 다시 합류했으며 새로 조직된 베를린 주 도시환경부 산하로 유입되었고 2009년 베를린 도시숲 백주년 기념행사를 치렀다.⁸

⁷ Senatsverwaltung Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Die Berliner Forsten

가장 넓은 도시숲은 베를린 동남쪽의 뮌겔삼림으로서 넓은 뮌겔 호수를 둘러싸고 있어 예로부터 베를린 시민들의 근린휴양림으로 이용되었다. 서쪽의 그루네발트 림은 시민들이 가장



그림 5. 베를린 동쪽에 위치한 뮌겔림. 거대한 뮌겔호수를 끼고 있어 매우 중요한 근린 휴양지이며 신선한 공기 생성지다. 사진 출처: Berlin Partner/FTB-Werbefotografie

즐거 찾는 곳으로 이곳에서 역시 반제라는 대형 호수가 위치하고 있으며 하펠강을 끼고 있어 휴양지로 각광받고 있다.

북서쪽으로는 슈판다우 림과 테겔 림이 연계되어 있는데 이 역시 오버하펠 강과 넓은 테겔호수를 끼고 있어 보트 놀이 등 휴양지로 널리 이용되는 한편 생물종이 특히 다양한 곳으로 도시 속 자연을 접할 수 있는 잠재력이 크다.

북쪽의 바르넘은 숲외에도 넓은 초지, 경작지로 이루어진 열린 경관으로서 특히 찬공기 생성지로 가장 큰 의미를

가진다.

도시숲은 전통적으로 경제림과 휴양림의 역할을 동시에 충족해 왔으며 자연보호 개념이 싹트면서부터 자연보호 및 풍경보호의 기능, 식수 보호, 소음방지, 토양보호 등 숲의 다원적 기능에 대한 인식이 폭넓게 자리잡아 갔다.

2010 년 이후 <기후보호>의 기능이 새롭게 부각되어 이의 지속적 보전과 발전을 위해 다양한 정책이 마련되었다.

찬공기 내지는 신선한 공기 생성지로서의 숲의 기능은 지난 수년 간의 연구 결과에 의해 재평가되었다. 닫힌 구조의 숲보다는 열린 구조의 들판이 찬공기 생성 및 순환에 대한 기여도가 훨씬 높다는 결과를 얻게 되었다.⁹

찬공기 생성과 바람길, 통풍이라는 관점에서 볼 때 2 위로 물러나긴 했으나 그에 앞서 도시숲의 복합적 기후조절기능으로 인해 보호가치는 여전히 1 위에 속한다. 실제 베를린에서는 모든 도시숲 면적이 보전 대상으로 지정되었다.

영구숲 계약 Dauerwaldvertrag

베를린이 그리 넓은 도시숲을 보유하고 지속적으로 보존할 수 있는 근거는 1915 년에 황실과 베를린 시 정부 사이에 체결한 영구숲 계약이다. 이 무렵 베를린은 급성장하는 산업도시로서 서민과 노동자들의 휴양이 큰 숙제였다. 1861 년 오십 만에서 1910 년 2 백만으로 증가한 인구로 인해 식수공급 역시 시급했다. 숲에 위치한 여러 호수들은 당시 수질이 매우 깨끗했으므로 식수원으로 확보해야 했다. 또한 하수 처리문제도 적지 않아서 도시 외곽에 북동쪽과 남쪽의 숲을 대거 매입하여 하수 정화 공간으로 이용했다. 이미 1870 년에 매입이 시작되었으며 이런 면적을 <리젤펠트>라 불렀다.

⁸ Berliner Forsten (2009), Eine Chronologie, Berlin pp. 6-14

⁹ GEO-NET; GROSS. G (2015): p.14

부동산 투기와 환경운동

도시의 팽창으로 이 무렵 부동산 투기가 극성했는데 숲을 벌목하여 주택을 세우는 도시 개발 사업이 성행했다. 이와 동시에 숲이 줄어들 것을 저지하는 움직임이 시작되었다. 1850 년경부터 산업화가 본격화되며 농경지, 들판, 초지 등은 이미 거의 다 개발사에 매각되어 이때 백만 장자 농부라는 별명이 생기기도 했다. 1970 년대 서울의 성남시 개발과 흡사한 양상을 보였던 것으로 추정된다.

숲은 당시에 황제 소유로 되어 있었으므로 황실과 직접 계약을 맺어야 하기 때문에 매각 속도가 느려 어느 정도 보호될 수 있었다. 특히 시내에서 가깝고 반제라는 큰 호수와 하펠강을 끼고 있는 그루네발트 숲이 최고의 인기를 누렸다. 이런 배경 하에 독일 최초의 자연보호운동이 시작되었다. 1904 년 베를린 2 대 일간 신문에서 발족한 <그루네발트 개발 반대 운동>에 삼만 명이 서명했으나 1909 년 약 1,800 헥타르의 숲이 개발되는 것을 막지 못했다. 이에 1909 년 제 2 차 베를린 숲보호의 날이 개최되는 등 저항이 그치지 않았다.

1915 년 자연보호단체와 시민들의 압력을 견디지 못한 황실에서 드디어 영구 숲 협약에 서명하기에 이르렀다. 이때 „숲과 호수, 연못, 초지 등을 보존하고 불가피하게 매각하는 경우 같은 성격의 대체지를 마련해야 한다.“라는 내용의 협약이 체결되었다. 이 협약이 지금까지 유효하다. 서베를린에서 1979 년 제정한 삼림법에 수렴되었다가 통일 후 양 베를린에 모두 일괄적으로 효력이 발생했다. 삼림법 제 1 조에서 베를린 도시숲 전 면적을 „보호림 겸 휴양림“으로 정의하고 아래와 같이 설명했다.

„숲은 그 의미와 기능으로 보아 환경, 특히 자연생태기능, 기후, 물순환, 대기청정, 토양습기, 풍경 및 시민의 휴양을 위해 그 역량을 영구히 보존해야 하며 가능한 범위 내에서 가중하고 지속가능하게 관리한다.“(베를린 주 삼림법 제 1 조)

이에 근거하여 환경생태계획은 물론 토지이용계획에서도 도시숲은 손댈 수 없는 보존지역으로 규정하고 있다.

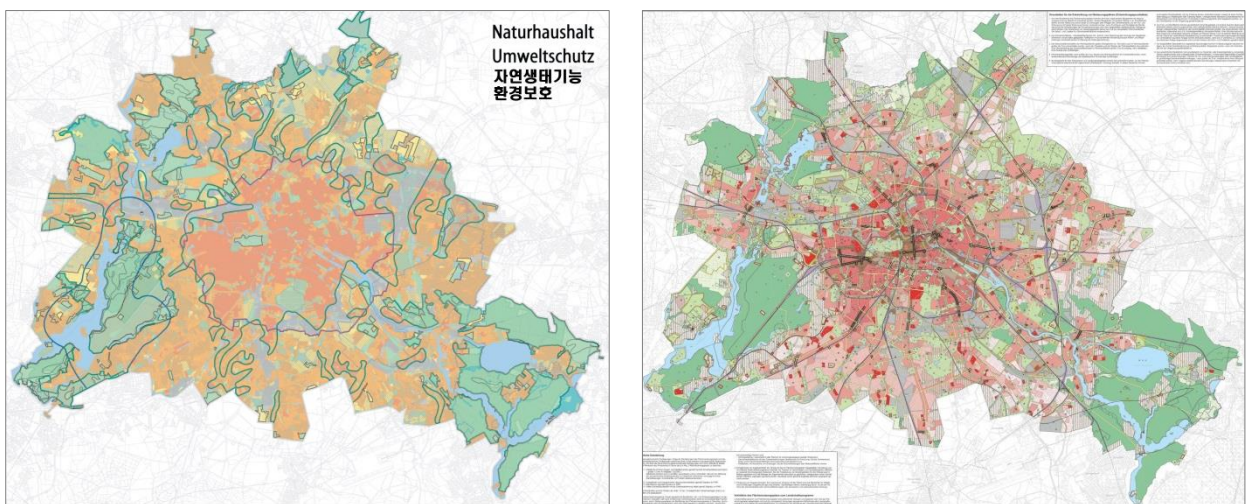


그림 6. 왼쪽 환경생태프로그램에서 지정한 숲과 녹지면적은 오른쪽 토지이용계획에서 그대로 수렴하여 완전히 일치한다.

2.2.2 환경생태프로그램에서의 도시숲

베를린 환경생태프로그램에서 도시숲은 모두 **보존 휴양림**으로 정의했다. 이는 베를린 주 삼림법에서 모든 숲의 이용 목적을 보호 및 휴양으로 규정했기 때문에 그에 따른 것이다.

기후 사전배려 지역

자연 생태기능도에서는 기후보호를 위한 <사전배려> 지역으로 분류했다. 지금까지는 <보존 우선지역>이었으나 이보다 더 앞서가는 개념으로 사전배려를 도입했다. 사전 배려란 수동적 보존에서 벗어나 능동적으로 대응 조치를 취하는 것을 뜻한다.

사전배려적 관점에서의 도시 숲에 주어진 기능은 기후 보호의 목표는

- 생체기후적으로 영향받은 도시 공간의 조절 기능을 보존/ 향상하고
- 찬공기 흐름과 순환체계를 보전하며
- 소나무 숲을 혼효림으로 서서히 전환하는 것이다.

숲의 도시기후 사전배려 지역에 대해선 뒤의 환경생태프로그램에서 다시 상세히 설명하고자 한다.

2.3 녹색 도로망 - 20 개의 „노선“

문자 그대로 이들 녹지를 서로 연결하는 그물 역할을 하는 것이 20 개의 녹색도로 노선 20 grüne Hauptwege®이다.

도시 전체에 녹색 도로망을 연결하자는 생각은 오염되고 시끄러운 잿빛의 자동차 도로망에 대한 진지한 대안으로 개발되었다. 이때 녹색도로는 물론 산책과 휴양 이용을 위해서도 매우 중요하지만 자전거와 부분적으로 대중교통을 이용한 친환경적 출퇴근길을 궁극적 목표로 삼는다. 교차로에서 교차로로 이동하는 대신 공원과 녹지, 강변길, 숲길을 따라 이동하자는 것으로 „집에서 나와 녹지를 통해 녹지로 이동하기“가 모토다. 현재 주요한 친환경 관광 아이템으로 부상하고 있다.

이미 1994 년에 연장 약 550 km 의 노선이 계획되어 의결 절차를 통과했다. 이후 2004 년에 들어서야 비로소 순차적으로 구현되기 시작하여 현재 3 분의 2 가 완성된 상태다. 아직 완전하지는 않지만 충분히 장거리 산책이 가능하다. 2015 년에는 종이 지도가 제작되었고 2018 년도 개정판이 나왔으며 디지털 지도¹⁰와 앱도 이용이 가능하다.

2018 년에 갱신된 환경생태프로그램에서 다시 한 번 그린웨이 노선의 완성을 종용했으며 이를 근거로 하여 녹색당을 중심으로 해서 베를린을 자전거 시범도시로 발전시키려는 움직임도 있다.¹¹

¹⁰ https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/berlin_move/de/hauptwege/wanderkarte_interaktiv.shtml

¹¹ <https://fahrradstadt-berlin.de/>

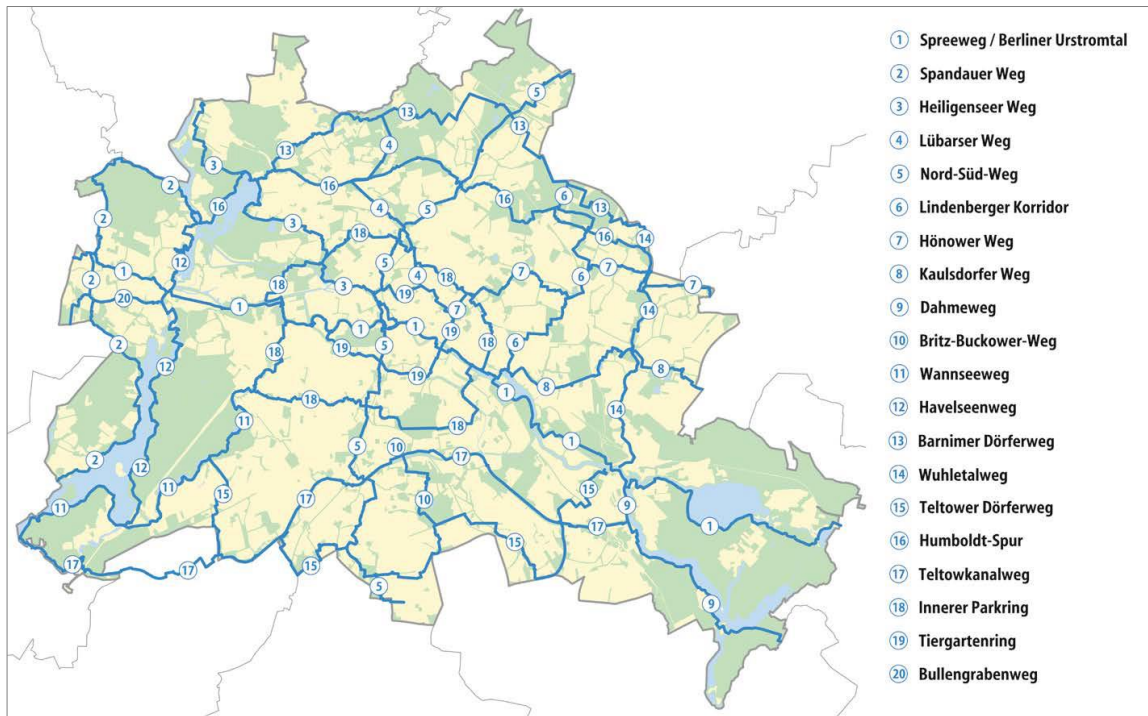


그림 7. 환경생태프로그램의 부분도 <휴양과 녹지이용> 중 20 개의 녹색도로 노선. 출처: Landschaftsprogramm Berlin Begründung 2017, p. 99



그린웨이 17 번 노선의 경로(42 km)와 구간의 풍경. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz / 20 grüne Hauptwege / Teltowkanalweg: https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/berlin_move/de/hauptwege/weg17.shtml

2.4 녹지와 휴양지에 대한 법적 근거

녹지체계와 관련된 법적 근거는 아래와 같다. 아래 표에 열거한 법규들은 모두 연방법이 아닌 베를린 주 고유의 법이다.

법	내용 요약 / 주요한 조항
<녹지법(공공녹지와 휴양지의 보호, 관리 및 개발에 관한 법) ¹² >	§ 1 용어정의, 적용대상 § 2 용도지정과 해제 § 3 대장 관리, 표기의무

¹² <http://gesetz.berlin.de/jportal/?quelle=jlink&query=Gr%C3%BCnAnlG+BE&psml=bsbeprod.psml&max=true>

	<p>§ 4 보호, 관리 및 개발을 위한 계획수립의 의무</p> <p>§ 5 도로이용 안전성 관리에 대한 의무 적용 (해당항목에 한해)</p> <p>§ 6 이용자 준수사항</p>
<삼림법 Landeswaldgesetz>	<p>1. 일반조항</p> <p>§ 1 목적</p> <p>§ 2 숲의 개념 정리</p> <p>§ 3 삼림청의 과제와 역할 등</p> <p>2. 숲의 보존과 관리</p> <p>§ 5 계획, 사업계획 시 숲 기능 보존</p> <p>§ 6 숲의 보존</p>
<자연보호법>	<p>§2 자연보호와 환경생태관리를 위한 기본원칙</p> <p>15. 도시지역에 녹지를 주거 혹은 상업지구 등의 용도에 부합하게 적정면적으로 조성해야 한다. 환경생태계획을 수립함에 있어 주거지에는 수준 높은 녹지 및 휴양공간이 조성되도록 힘써야 한다.</p> <p>17. 지구단위계획 수립 시 각 지역의 성격과 상황에 부합하는 범위 내에서 자연보호와 환경생태를 위해 필요한 녹지 및 녹지요소를 감안하여야 한다.</p> <p>§ 2f 사유지, 토지이용</p> <p>(2) 베를린시는 시민들의 휴양을 위해 중요한 사유지 중 적정 면적을 자연보호와 환경생태관리의 측면에서 문제가 되지 않는 한도 내에서 휴양지로 제공하여야 한다.</p> <p>§7 환경생태프로그램 수립</p> <p>1. 베를린시는 전 도시면적을 포괄하는 환경생태프로그램을 수립하여 녹지 및 유희지, 철거지, 매립지 등을 녹화하고 보전하는 방법을 제시하여야 한다.</p> <p>§8 환경생태계획 수립</p> <p>(1) 각 도시구간에 대하여 별도의 환경생태계획을 수립하여 자연보호와 환경생태관리를 위하여 필요한 구체적 지표와 전략을 세우고 이를 텍스트와 도면과 보고서의 형식으로 작성하여야 한다. 특히 지속가능한 보전과 관리가 별도로 (주: 보호구역등으로) 지정되어 있지 않은 휴양공간에 개발 등의 행위가 우려되는 지역에 대해서는 필히 환경생태계획을 수립하여 이를 조정해야한다. (주: 하천변 등)</p> <p>(2) 환경생태계획에서 용도, 보호 및 관리, 복원방안 등을 규정하되, 이를 소유자와의 계약관계를 통해 도달할 수 있는지</p>

	<p>검토한다.</p> <p>환경생태계획에서 규정하는 내용은 다음과 같다:</p> <p>1. 녹지, 나지, 매립지 및 기타 훼손된 땅의 식물, 및 식재, 보호 및 관리, 경관을 훼손하는 혐오시설의 철거 천변이나 호안의 경관조성, 호안식물대 조성 도시내의 하천이나 운하의 친수시설 조성 녹지 및 휴양지, 산책로, 자전거길, 승마길, 운동시설, 놀이터의 확보, 설치, 개발 및 보호 비오톱 보호, 생물종 보호 특히 멸종위기에 처한 생물의 보호 비오톱 연계시스템 구축 도시구역내의 최소 비오톱 면적 설정</p> <p>환경생태계획에서는 다른 상위계획 내지는 동등한 계획 차원에서 수립된 내용이 자연보호와 경관생태관리의 목적에 부합한다고 판단되면 이를 수용하여 별도로 표시할 수 있다.</p> <p>(3) <u>환경생태계획에서 수립한 내용과 지구단위계획에서 수립한 내용이 서로 상반되어서는 안 된다.</u> 환경생태계획에서 수립한 내용 중 지구단위계획에 반영되지 않은 항목은 법적 구속력을 잃게 된다. 환경생태계획이 수립되지 않은 지역에 지구단위계획을 수립할 경우 환경생태계획에서 다루어야 할 사항을 지구단위계획에서 수립하여야 한다.</p> <p>(4) 수자원보호법에 의해 수립된 내용에 대해서 환경생태계획을 통해 변경할 수 없다.</p> <p>§22 자연공원</p> <p>(1) 도시경계지역에 위치하여 브란덴부르크주와 협의 하에 공동으로 개발 및 관리할 수 있는 대규모의 경관으로서 대부분이 경관보호구역이나 자연보호구역으로 이루어지거나 혹은, 자연에 가까운 경관, 오랜 세월에 걸쳐 형성된 문화경관으로서 자연친화적인 휴양이용에 특별히 적합한 지역은 최상위자연보호담당부서가 자연공원으로 지정할 수 있다. 자연공원은 다양한 이용행태로 인해 변화된 자연경관 및 생태계, 생물종을 보전, 개발, 복원하는 데 일차적인 목적이 있다. 자연공원 내에서는 유기농법에 의거한 농지이용과 지속가능성을 보장할 수 있는 조심스러운 친환경적 관광이용을 지향하며 지속가능한 지역발전에 이바지할 것을 권장한다.</p> <p>(2) 자연공원은 1 항에서 명시한 목적에 부합하도록, 그리고 자연보호 및 경관관리의 목적과 원칙에 충실한 방향으로 계획, 조성, 이용되고, 일관성 있게 관리되어야 한다.</p>
<p><문화재관리법></p>	<p>건축, 정원, 지형, 앙상블 등 각 문화재의 개념정리, 문화재 대장 작성의 의무, 대장의 공개 의무, 문화재 관리를 위한 부서 설립,</p>

	<p>업무의 정의, 업무 내용과 대상 등을 조절하고 있다.</p> <p>베를린에는 정원문화재가 상당히 많이 지정되어 있다. 개인정원이라도 문화적 역사적으로 의미가 크면 (오래 된 정원, 유명한 조경가의 작품 등) 정원문화재로 지정한다. 이 경우 문화재관리법이 적용되어 사유지라도 관에서 세운 일정한 규정에 따라 관리하고 보존해야 한다.</p>
<p><도로법></p>	<p>도로법에서는 특히 가로수와 가로녹지와 관련된 사항을 규정한다. 이에 따르면 도로변의 주민이나 상인들은 가로수 식재와 관리에 따른 불편한 점을 받아들여야 하며 가로수에 개인이 손대는 것을 원칙적으로 금하고 있다.</p>
<p><수목보호법></p>	<p>보호대상이 되는 수목지정</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 모든 낙엽수 2) 침엽수 중 숲에서 자라는 소나무 3) 유실수 중 호두나무와 개암나무 4) 환경생태실시계획의 결과로 식재된 모든 수목 5) 개발대응공간계획의 결과로 식재된 모든 수목 등등 <p>수목보호법에서는 대단히 상세하게 보호대상이 되는 수목의 유형과 수종 등을 명시하고 있다. 또한 특기할 것은 부록에서 특별히 보호대상이 되는 수목의 목록과 수목보상의 범위, 수목의 상태에 대한 기준 등을 세밀하게 조절하고 있다.</p>
<p><가로녹지의 조성 관리에 대한 법규명령></p>	<p>가로녹지 조성 관리에 관한 규정은 설계와 시공에 관련된 상세한 기술적 정보를 제공하고 있다. (중요한 사항이므로 목차 모두 번역.)</p> <p>I. 일반적 항목</p> <ol style="list-style-type: none"> § 1 – 적용범위 § 2 – 가로녹지 조성의 목적 § 3 – 가로녹지 계획 § 4 – 도로건설에 필요한 제반 서류 (가로녹지 포함) § 5 – 가로녹지 조성계획의 관련범위 § 6 – 토질 개선 § 7 – 관수 § 8 – 기타 가로녹지 관련 시설 § 9 – 배관 § 10 – 가로녹지의 관리 § 11 – 부담금 책정 기준 <p>II. 특별 항목</p> <ol style="list-style-type: none"> § 12 – 수종선발 § 13 – 수목간 간격

	§ 14 – 분보호 § 15 – 수목보호대 § 16 – 수목식재 부적절 지역에서의 수목보호법 § 17 – 준공과 성장관리 § 18 – 관리와 교통안전책 § 19 – 가로수 교통안전관리에 대한 지침 § 20 – 증빙의무 III. 일반녹지(수목)에 대한 항목 § 21 – 설계지침 § 22 – 성장도움 관리
<주말정원에 관한 법>	주말정원은 개인이 이용하는 사유지라는 특이한 상황으로 인해 개념정의로부터, 자전거 보관대 설치, 배관, 조명 등에 이르기 까지, 면적 등 주말농장 조성 및 이용에 대한 모든 변수에 대해 상세히 조정하고 있다. 특히 주목할 것은 주말농장의 공공녹지 성격을 강조하고 외부인의 접근과 산책이 가능하도록 산책로 조성을 의무화하고 있다는 점이다. 주말농장의 공공성에 대한 항목은 별도 조례를 통해 세부적으로 규정하고 있다.
<장묘원에 관한 법>	장묘원의 개념정의에서 사회적 책임의 성격을 규명하고 있으며 (개인의 삶과 죽음의 존엄성) 교회소유의 장묘원도 그 관리와 운영의 책임은 시에 있음을 명시. 장묘원은 특별한 용도를 가진 공공녹지라고 규정.
기타 법규	산책로와 자전거길 조성에 대한 법규명령 공공녹지에서 애완용 개의 동반에 대한 법 등

2.5 베를린 녹지의 역사

베를린의 44%에 달하는 녹지와 휴양지는 하루 아침에 조성된 것이 아니고 오랜 세월을 걸쳐 성장해 온 것이다. 특히 19세기말 산업화와 함께 시민들의 건강과 휴양을 위해 대형 시민공원이 조성되는 등의 단계를 밟아 왔다. 또한 시대에 따라 녹지에 대한 개념과 이해가 달라져 왔으며 21세기에 들어와 도시의 삶에서 녹지가 점점 더 중요해 지고 있다. 그러므로 현재의 녹지에 대한 키워드를 이해하기 위해 간략한 역사적 고찰이 필요할 것으로 사료된다.

아래 정리한 녹지의 역사는 베를린 시에서 발행한 <전략적 시티스케이프 2012>의 서술을 기준으로 삼았다.

1. 18세기: 봉건적 녹지

이 시기에는 시민들을 위한 공공녹지의 개념이 아직 없었으나 유일하게 티어가르텐 만이 왕의 명령으로 시민에게 개방되었다. 이때 시민들의 휴양 목적에 부합되게 다소 개조되었다.

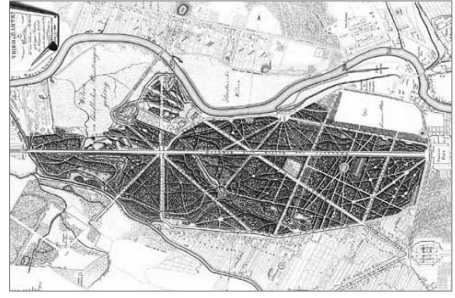


그림 8. 베를린의 허파라 불리는 티어가르텐.

2. 1860년경: 하수관개 녹지 - 리젤펠트

위의 도시숲에서 살펴본 바와 같이 산업화와 함께 급속으로 팽창하는 도시인구를 먹여 살리기 위해 외곽지대에 하수를 이용한 관개 농지를 마련하고 시에서 관리했다. 이를 리젤펠트라 하며 지금은 중요한 휴양지가 되었다.



그림 9. 베를린 리젤펠트

3. 1915년 도시숲 영구보존 계약

숲의 개발을 막고 휴양지로 보존하기 위해 황실소유였던 숲을 시에서 매입했다. 이때 매입 계약에 영구히 휴양림으로 보존해야 한다는 조건이 있었으며 이는 현재 주 삼림법 1 조에 수렴되어 지금까지 유효하다.



그림 10. 베를린 도시숲 그루네발트.

4. 시민공원시대

산업화와 함께 열악해진 도시환경 개선을 위해 19세기말 20세기 초, 도시 곳곳에 넓은 시민공원이 조성되었다. 당시의 키워드는 “위생적 녹지”.

1929년 베를린 녹지기본계획이 수립되었으며 기본적인 구조는 지금까지 유지되고 있다.



그림 11. 20세기 초에 조성된 시민공원.

5. 2차 대전 후 파괴된 도시 복구

파괴된 도시의 잔재를 쌓아 프리드리히스 하인 등 새로운 시민공원을 조성했다.



그림 12. 파괴된 도시의 잔재를 쌓아 만든 공원 - 프리드리히스하인

6. 전후 1957년 국제건축박람회

밀도높은 블록식 전통 건축양식에서 벗어나 “녹지에 세워진 도시.”가 새로운 키워드가 되었다. 처음으로 고층 아파트단지가 등장하여 공원형 주거단지를 추구했으나 오래 정착하지 못했다.



그림 13. 1957년 국제건축박람회로 여론이 집중되었던 한자 아파트단지

7. 1976년 자연보호법 제정과 환경생태계획의 수립

1960년대말부터 확산된 환경보호운동의 결과로 연방자연보호법에 제정되고 환경생태계획이 수립되기 시작했다. 환경생태에 대한 인식이 커지면서 결국 철도자연공원 등 신개념의 공원녹지가 탄생하게 되었다.



그림 14. 쉐네베르거 쥐드켈렌데 철도 자연공원

8. 1984년 국제건축박람회

“신축보다는 조심스러운 도시재생”이 새로운 키워드로 등장. 이후 도시재생의 이정표가 되었으며 폐쇄형 중정의 포장면적을 뜯어내고 녹지조성을 하는 등의 방법으로 총 50ha의 녹지가 추가되었다. 또한 주민참여 등으로 자발적 적극적 녹지개념이 등장했다.



그림 15. 수공업 공장이 들어 있던 중정이 녹색의 작은 파라다이스로 거듭나던 시절.

9. 1990년대 초 통일베를린의 녹지시스템

녹지축과 녹지환, 동서 격차 줄이기, 동서의 끈 연결하기 등의 전략으로 장벽공원, 노르트반호프 공원, 글라이스드라이엑 등 신개념의 공원녹지가 등장할 수 있는 초석이 마련되었다.



그림 16. 통일 후 동서베를린이 합쳐지면서 비로소 도시 전체의 녹지 체계가 재확립되었다.

10. 지역공원 (지역의 경계를 초월한) 컨셉

브란덴부르크-베를린을 병합하자는 움직임과 함께 모색되었다. 결국 무산되었으나 그 과정에서 많은 이론이 탄생하고 바르넵, 뤼겔-슈프레 강변공원, 텔투우, 하펠호수경관 등 등 지역공원내지는 자연공원이 다수 지정되었다.



그림 17. 바르넵 자연공원 내 자연보호지역

11. 지속가능성 토론 (1992년 리우 선언 이후):

생태 - 경제 - 사회정의의 삼원칙 사이의 균형을 추구하는 것이 목표로 설정되었다. 이로부터 지속가능성, 기후보호, 환경교육, 주민 참여 등이 도시녹지의 핵심 과제로 부각되기 시작했다.

12. 기후보호와 에너지

2000 년을 전후로 해서 기후라는 키워드에 독일 환경정책의 초점이 맞추어졌다. 이와 더불어 도시녹지 역시 기존의 틀을 벗어나 새로운 시각에서 고찰되기 시작했다.

기후보호, 자연자원의 절약, 기후변화 대응 등의 대책을 구현하는 매체로서 녹지의 새로운 역할이 대두된 것이다.

기후변화로 초래되는 각종 이상현상, 강우, 폭우, 강풍, 극심한 건조와 폭염 등에 대처하기 위해 도시녹지와 도시숲을 적극 활용하는 것이 새로운 사회적 이슈가 되었다.

13. 전략적 시티스케이프

위와 같은 역사적 변천 과정을 겪으며 현재 베를린의 녹지 시스템은 도시와 분리된 독립적 녹지 및 휴양지가 아니라 도시 전체의 맥락 속에서 살림을 책임지는 전략적 공간으로 인지되게 되었다.

전략적 시티스케이프는 가장 최근에 대두된 개념이므로 좀 더 세부적으로 살펴보고자 한다.

2.6 전략적 시티스케이프 - 녹지의 새로운 이름

2.6.1 도시 녹지의 새로운 키워드 - „기후“

지난 2010년 이후 연방 정부에서 에너지 혁신 및 탈핵을 선언한 이후 독일 환경보호의 최고 키워드는 기후변화대응이다. 이는 기존 도시환경부가 <환경, 교통, 기후보호부>로 개칭된 사실에서도 확실히 드러난다.

베를린시에서는 연방정부의 에너지혁신 선언과 발을 맞추어 아래의 두 가지 중요한 컨셉을 개발했다.

2011: **도시개발계획-기후 (StEP-Klima)**, 당시 갱신 중인 환경생태프로그램과 토지이용계획의 기초자료로 개발되었으며 도시녹지와 기후와의 관계를 중점적으로 다루고 있다.

환경생태프로그램은 2018년 12월부로 갱신작업이 완료되었으나 토지이용계획 갱신절차는 아직 세부적인 협의가 진행 중이다.

2012: **전략적 시티스케이프**: 환경정보지도, 환경생태프로그램 및 토지이용계획 등과 밀접히 연계된 가운데 녹지의 새로운 개념과 역할에 대한 청사진을 그렸다.

2016년에는 2011년에 윤곽을 잡은 도시개발계획-기후 (StEP-Klima)를 발전시켜 구체화하고 보완하여 개정판을 발표했다.

위의 두 가지 컨셉은 시의회에서 모두 의결되었으므로 2012년부터 도시의 미래를 건설해 나가는 데 기준이 되고 있다. 좀 더 세부적으로 살펴보면 아래와 같다.

2.6.2 전략적 시티스케이프

2012년 베를린 환경교통기후보호 부는 <전략적 시티스케이프>라는 제목으로 매뉴얼을 발행하여 향후 도시 녹지가 가야 할 방향을 제시했다. 그 핵심은 기후변화, 자연자원의 효율적 이용 및 인구 변화와 다문화에 따른 전략 등으로서 이제는 녹지가 녹지만이 아니라 <전략 공간>이라는 점을 분명히 했다. 생태계 서비스, 그린인프라 등의 개념이 모두 통합된 것이라 보면 된다.

이 매뉴얼을 통해 도시속 자연 / 아름다운 도시 / 생산하는 풍경이라는 세 가지 모토를 내 걸고 다양한 녹지-기후 전략을 개발하여 선보였다. 전략에 그친 것이 아니라 아래와 같은 프로젝트를 차례로 구현하고 있는 중이다.

1. 기존 녹지 재생
2. 도시나무 캠페인
3. 혼호림 프로그램
4. 중정 녹화 „기후 플러스“
5. 숲. 베를린. 기후 옥외 전시장
6. 생산하는 녹지(도시농업)를 위한 플랫폼
7. 20 개의 그린웨이 네트워크
8. 도시자연

이 프로젝트들은 새로 고안된 것이라기 보다는 기존의 프로젝트를 집결하여 일정한 방향성을 가지고 보완하거나 가속하는 것으로 이해해야 한다.

2.6.3 다재다능한 모자이크 녹지

2.6.3.1 베를린 녹지 성격과 정체성

전 면적의 44%, 즉 반 이상을 차지하는 녹지와 휴양지는 특히 기후변화대응이라는 과제에 직면하여 매우 중요한 자산으로 인지되고 있다. 위의 녹지체계에서 살펴본 ‘공식적인’ 녹지유형과는 상관없이 녹지의 성격과 정체는 보다 복잡하다.

- 문화유산으로서의 녹지
- 건설유산으로서의 녹지
- 휴양녹지
- 물
- 숲과 호수풍경
- 휴양림/임업림
- 도시 속 자연/종 다양성
- 보호된 녹지
- 직접 만든 녹지
- 배움의 장소로서의 녹지
- 스포츠 그린-건강한 녹지
- 정원사들의 녹지
- 도시농업
- 문화 녹지

이런 다양한 성격의 녹지들이 모자이크처럼 모여서 도시 전체를 이룬다고 보는 것이 전략적 시티스케이프다. 즉, 큰 맥락의 녹지체계는 어느 정도 구축되었으므로 이제 이를 확대하여 개개의 면적을 세부적으로 조명하고 각 모자이크 조각 하나하나가 모두 기후변화대응 등 녹지와 관련된 기능을 수행해야 한다는 것이 그 이념이다.



그림 18. 1990 년대의 녹지시스템 개념

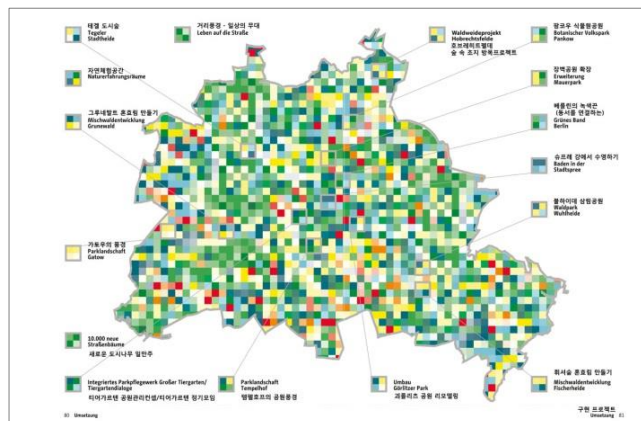


그림 19. 2010 년 다원적 모자이크 도시 개념

2.6.4 녹지에 더 많은 물을

기후변화에 대해 민감해지기 시작한 1990 년대 중반부터 <바람통로>가 도시녹지의 커다란 생태적 과제였다면 전략적 시티스케이프에는 바람 뿐 아니라 물을 제대로 간수함으로써 도시기후조건을 조절하는 핵심적인 역할이 주어졌다. 이와 더불어 미기후적으로 초점이 이동되었다고 볼 수 있다.

베를린의 도시 녹지를 기후 변화(물부족)에 대한 취약성 및 기후조절 기능에 따라 분석해 본 결과 우측의 그림과 같은 결과를 얻었다(전 도시를 분석한 결과 도면은 29 쪽 참조). 즉, 도시기후에 매우 중요한 역할을 하는 녹지의 69%가 지하수위의 변화에 민감히 반응하며 31%는 강수량의 변화에 민감히 반응한다. 이를 통해 물의 중요성이 입증된 것으로 보인다.

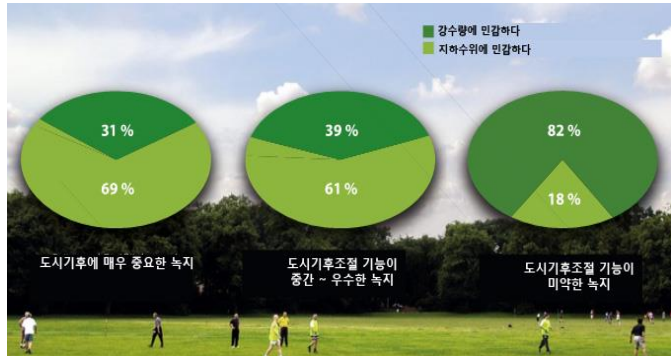


그림 20. 녹지의 도시기후조절 기능과 지하수, 강수량에 대한 민감도. 출처: StEP-Klima, 2011 p.47

기후변화로 인한 폭염 현상과 극심한 가뭄에 대처하기 위해 도시를 이루는 각 모자이크 내의 물순환 체계를 개선하는 것이 관건이라는 결론이 내려졌다. 이런 추세는 비단 베를린에 국한된 것이 아니라 유럽 전역과 미대륙에서도 이미 활발하게 추진되고 있다.¹³

2003년부터 기후모델을 만들어 분석한 결과 대규모의 녹지와 숲의 역할이 매우 중요하지만 녹지로부터의 냉기 확산 반경이 생각했던 것보다 크지 않아 300-1200 미터를 넘지 못한다는 사실이 입증되었다. 그 보다는 1-2 헥타르 규모의 녹지를 그물처럼 연계하는 것이 더욱 효율적임이 밝혀진 이후¹⁴ 도시구역에 작은 녹지를 다수 조성하는 모자이크 기법이 연구되기에 이르렀다.¹⁵

또한 <스폰지형 녹지>라는 별칭 하에 우기에 빗물을 흡수했다가 건기에 다시 방출하는 녹지조성 기법이 연구되고 일부에서 실제 구현되었다.

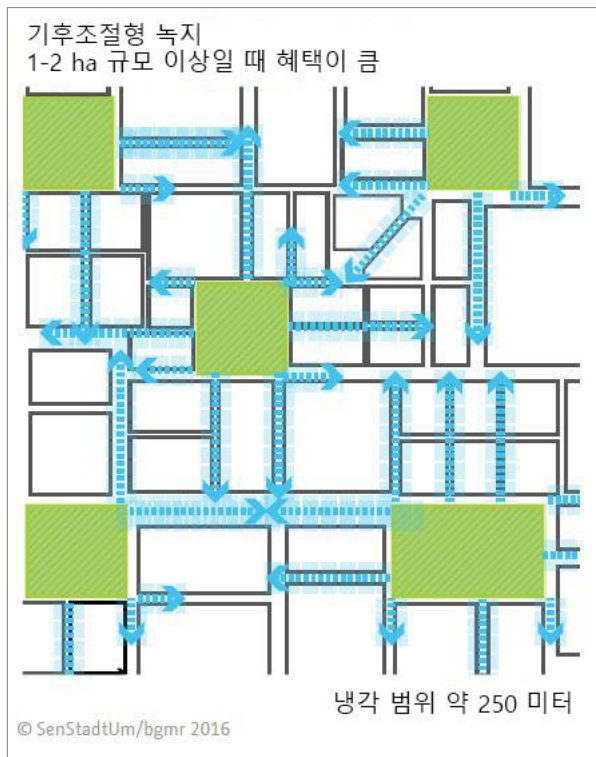


그림 21. 도시녹지 배치의 새로운 개념. 대규모 녹지보다는 1-2 헥타르의 녹지를 약 250 미터 간격으로 배치하는 것이 가장 이상적. 출처: bgmr 2016, p. 77



그림 22. 베를린 슈테베르크의 루돌프 빌데 파크의 도시형 습지. 사진: bgmr

¹³ Bgmr(2016): 42-44

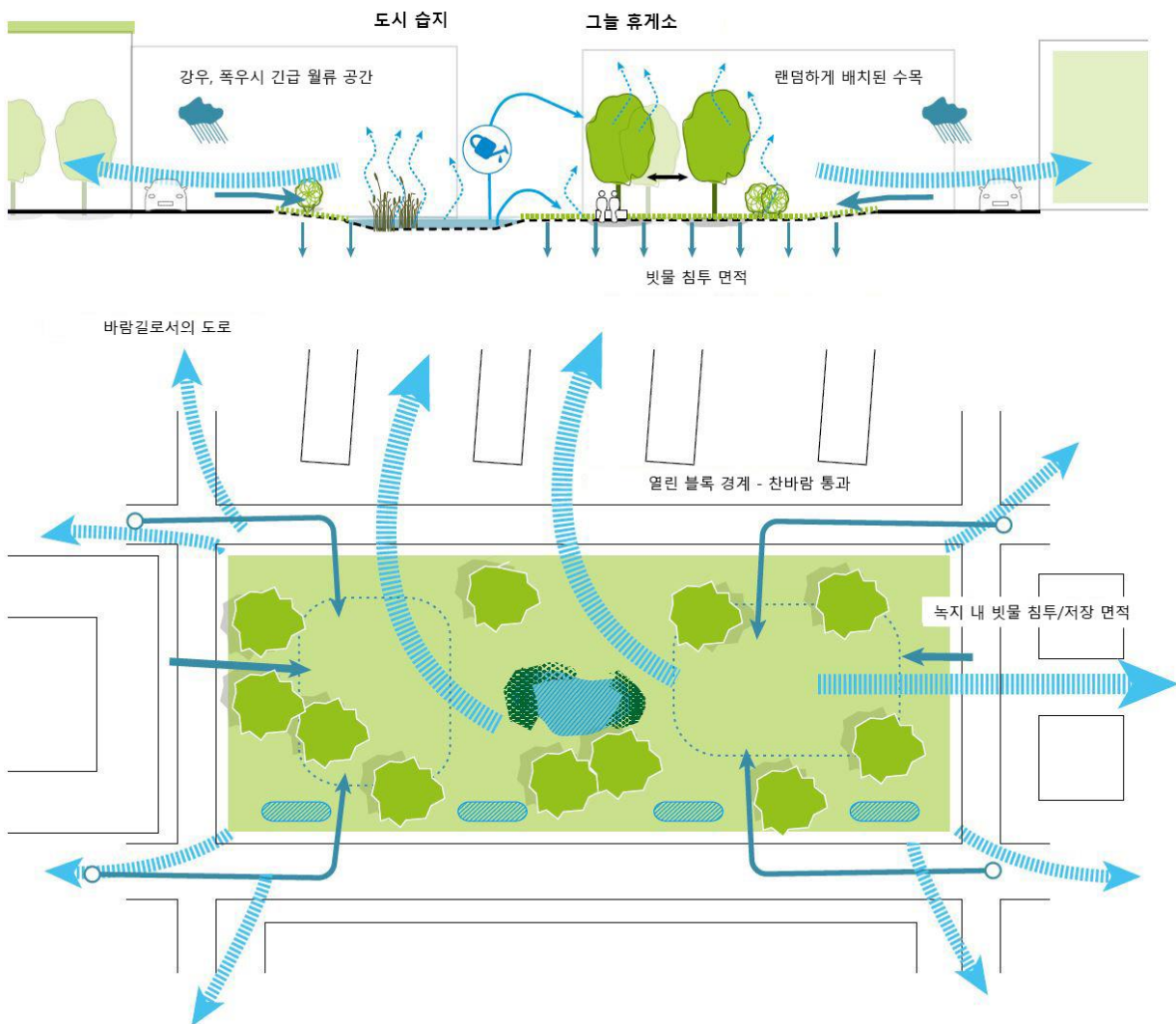
¹⁴ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt(2003): 12-15

¹⁵ Bgmr(2016): 76-77

아래 그림은 위의 모자이크 하나를 확대하여 세부적으로 살핀 것이다. 이런 녹지를 조성할 때 유의할 것은

- 녹지와 주변 도시구간과의 통풍성을 최적화해야 하며(장애물 방지)
- 빗물이 침투할 수 있는 면적을 충분히 할애하고
- 도시형 높이 내지는 습지로서 강우시에는 긴급 월류 공간으로, 건기에는 휴양 공간으로 중복 이용이 가능하도록 설계하는 것이다.

이런 녹지는 국지적 물순환 뿐 아니라 대기 순환을 동시에 최적화한다. 특히 외곽으로부터 찬공기가 흘러들지 못하는 과열된 도시에 적용하기 적합한 시스템이다.



© SenStadtUm/bgmr 2016

그림 23. 공원이나 녹지를 기후조절 형으로 개조하거나 신규 조성하는 법. 출처: bgmr 2016, p. 76

2.6.5 레퍼런스 프로젝트

2012년 이후 구현되었거나 구현되고 있는 대표적 기후변화 적응 프로젝트는 모두 14건이다. 그 중 도시나무 캠페인과 중정 기후 플러스 프로젝트는 전 도시에 걸쳐 고루 분포되어 진행되고 있다.

- UFA 패브릭 - 구 산업지. 모범적 빗물 매니지먼트 프로젝트
- 모츠너 슈트라세 - 현 공상업지역의 기후적응형 재생 프로젝트
- 클라우제너 플라츠의 주거지역 - 전체 블럭을 기후적응형으로 재생
- 신축 아파트 단지 - 독립적 기후 조절 시스템
- 강변 수영장
- 아들러스호프 - 하수가 없는 단지 등이다.

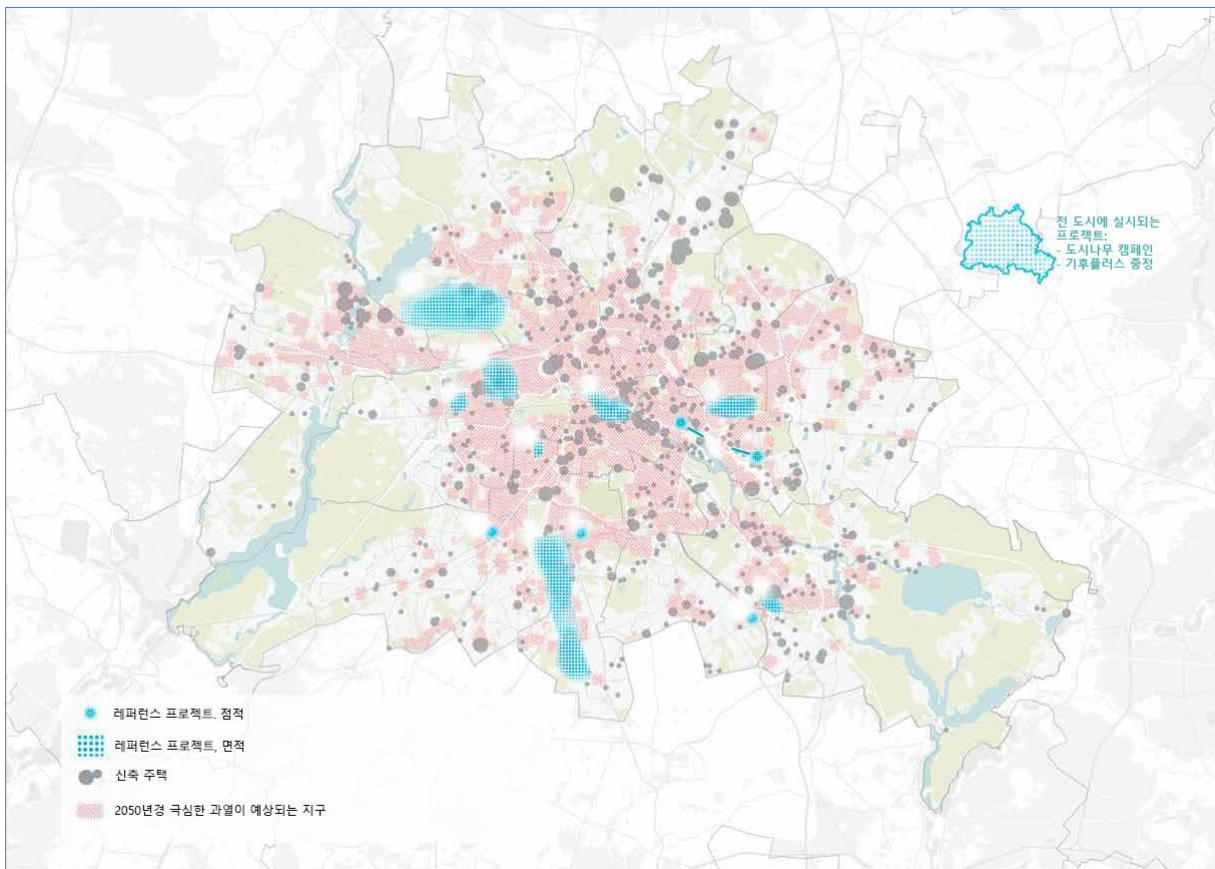


그림 24. 성장하는 도시의 기후 변화 적응 레퍼런스 프로젝트 배치도. 출처: bgmr 2016, pp. 86-87

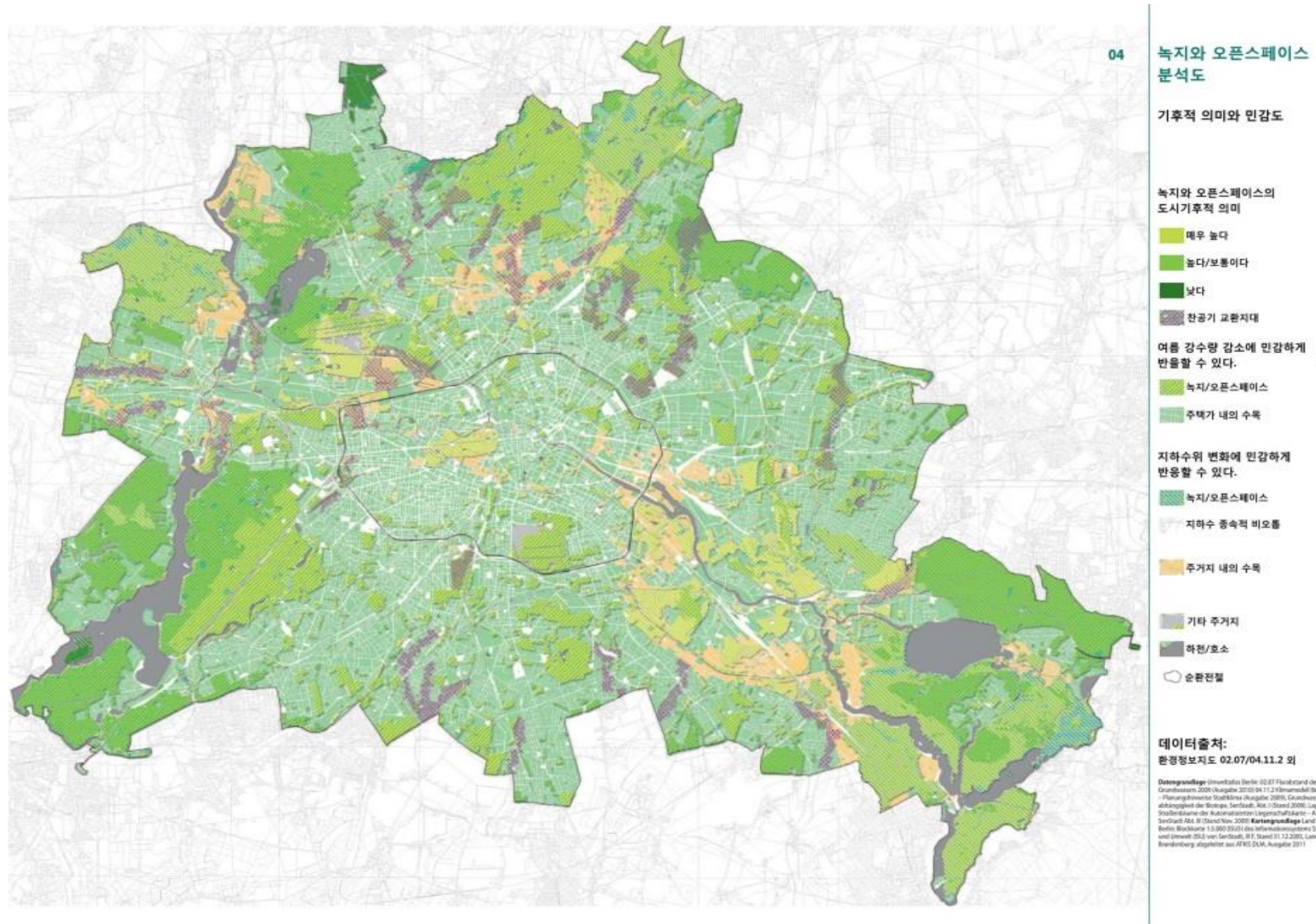


그림 25. 베를린 도시개발계획-기후 StEP-Klima 의 12 개 분석/계획 도면 중 4 번 녹지와 오픈스페이스 분석도. 도시기후적 기능과 지하수 및 강수량에 대한 민감도를 기준으로 분석. [출처: StEP-Klima. 도면 번호 4]

3 베를린 환경정보지도 UMWELTATLAS

3.1 개요: 계획전문가들을 위한 환경정보지도

위에서 언급한 환경생태프로그램, 도시개발계획 - 기후, 전략적 시티스케이프 등은 모두 환경정보지도 Umweltatlas 에서 준비하여 제공하는 자료를 바탕으로 수립되고 있다. 베를린 환경정보지도는 환경과 관련된 모든 정보를 지도화하여 제공하고 있는 광범위한 데이터베이스다. 이에 대해서는 국내에 널리 알려졌으므로 환경정보지도의 일반적인 내용에 대해서는 간략하게 소개하는데 그치고자 한다.

본고에서 의미있는 것은 그 중 기후모델이다. 위에서 이미 언급한 바와 같이 기후모델링을 통해 분석한 내용과 이를 토대로 개발한 계획제언도는 조금 세부적으로 소개하고자 한다.

3.1.1 역사

1976년 연방자연보호법의 제정과 함께 환경생태계획 제도가 도입되었으나 계획을 수립하는데 필요한 환경정보가 극히 부족한 상태였다. 한편 환경에 대한 인식이 커지면서 일반 시민들 사이에서도 환경정보를 요구하는 목소리가 높아졌다. 1970년대 말 1980년대 초의 베를린 공기는 지금처럼 깨끗하지 않았다. 2차 대전 후 산업의 기적을 일으키며 경제 강국으로 성장하는 과정에서 불가피한 환경파괴와 훼손의 역사가 독일이라고 비껴가지는 않았다. 특히 스모그 현상이 심했으며 하천에서 물고기가 죽어가는 일이 비일비재했다. 이 때 뜻있는 시민들이 환경연대를 결성하여 공간계획 및 환경생태계획 수립 과정에 참여하기 시작했다. 그 과정에서 환경에 대한 지식과 정보가 결여되어 있다는 사실을 인지하게 되었다. 계획에 앞서 우선 환경정보시스템을 구축하는 것이 시급하다는 결론이 내려졌다. 예를 들어 고속도로 건설계획 등의 정치적 결정에 찬반의견을 제시하려면 충분한 정보가 필요했다.

이에 1983년, 베를린 주의 도시환경부와 연방환경청이 공동으로 환경정보구축을 위한 연구프로젝트를 발족시켰다. 다만 특이했던 것은 도시환경부에 새로운 부서를 마련하고 처음부터 연구 인력을 기관원으로 투입하는 방법을 취했다는 점이다. 당시 연구프로젝트를 수행하기 위해 취업한 Manfred Goedecke 씨는 지금도 베를린 주의 환경정보지도 책임자로 일하고 있으며 1983년부터 작업을 시작하여 1985년 첫 지도를 제작한 후 지금까지 35년 이상 꾸준한 작업을 통해 베를린 환경정보지도를 세계적 모범사례로 이끌었다. 다른 도시나 연방주에서도 베를린의 사례에 따라 환경정보지도를 제작하기 시작했고 이런 움직임이 결국 환경정보공개법, 공간지리정보공개법 등을 낳게 했다고 볼 수 있다.¹⁶

3.2 베를린 환경정보지도의 구조

3.2.1 개요

베를린 환경정보지도는 크게 메타데이터와 GIS 지도정보로 나뉜다. GIS 정보지도는 이를 위해 특별히 개발된 FIS Broker 를 통해 운영된다. 아래 사이트에서 모든 지도와 해당 정보 등을

¹⁶ 베를린 시 환경정보지도 포털: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/einleit.htm>

검색할 수 있으며 지도는 PDF 로 전환하여 출력할 수 있다.

http://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/index_en.shtml

모든 정보는 9 개의 주제군으로 나뉘며 다시 90 부분도로 세분화되어 있고 현재 총 400 장 가까운 지도와 500 건 이상의 메타데이터가 제공되고 있다.

베를린 환경정보지도 Umweltatlas 홈페이지에서는 위의 광범위한 자료를 독일어와 영어로 제공하고 있다.

처음부터 목표로 삼았던 것은 도시 전 구간에 대한 빈틈없는 환경정보시스템 구축이었으며 단순한 환경현황에 대한 정보만 제공하는 것이 아니라

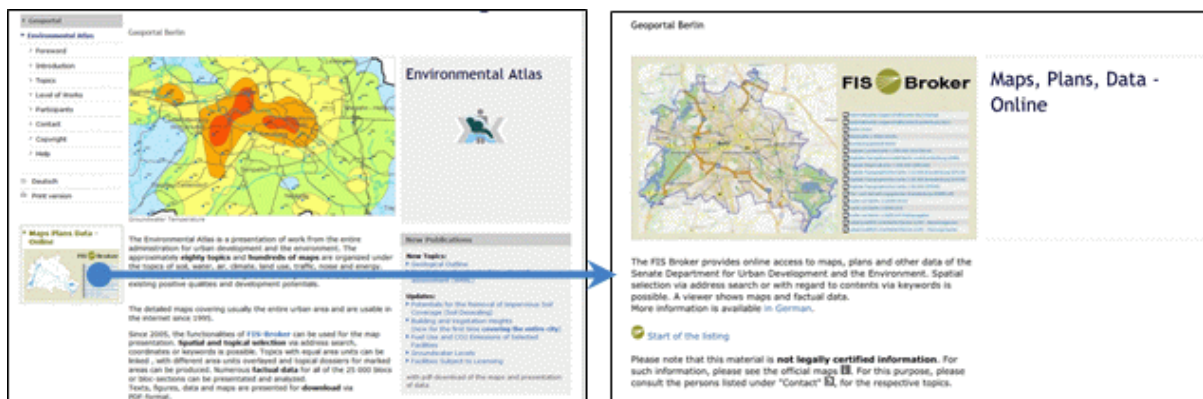
- 잠재성과 위기/ 갈등요소 및
- 환경영향과 침해정도 등의 분석, 평가 결과를 제시하고
- 상세한 설명부분 (문제점, 정보출처, 방법론 등)과
- 공간·환경계획에 도움이 되도록 다양한 축척으로 제공하며 계획 및 정책 제안사항이 첨부되어 있으며
- 정기적으로 업데이트되고
- 독일어와 영어로 운영하고 있다.

정보의 출처, 다시 말하면 베를린 환경정보지도 제작에 **참여하고 있는 전문가나 기관 및 연구단체의 목록**은 대단히 광범위하다. 1) 각 전문부서, 2) 대학과 연구기관이며, 3) 그 밖의 개인 전문연구소 등이 참가하고 있다. 아래 링크에 참여자와 기관의 목록이 나와 있다.

Imprint of the Environmental Atlas Berlin :

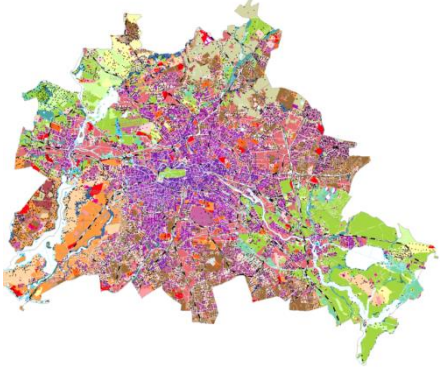
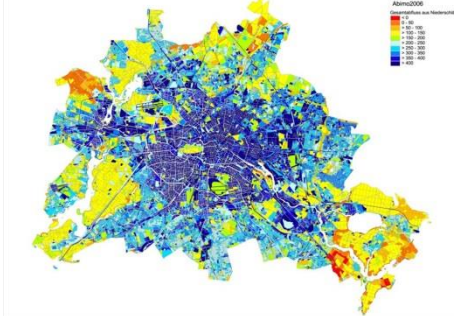
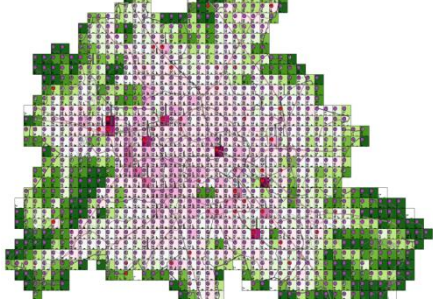
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/euaimpress.htm>


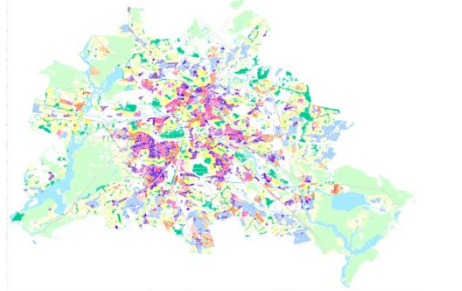

이용자는 물론 사회전반으로서, 개인과 단체, 시민연대, 환경연합, NGO 및 정당, 행정부서, 기관, 설계회사, 엔지니어링, 대학, 연구기관, 연구소 등이 이용하고 있으며 부동산회사도 부지런히 클릭하는 고객층에 속한다.

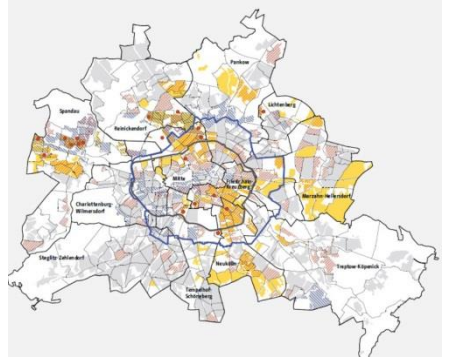


3.3 주제와 레벨

아래에는 베를린 환경정보지도의 구조, 즉 9 개의 주제군과 그에 속하는 주제도의 유형을 요약했다. 특기할 사항은, 최초에 제작된 지도로부터 업그레이드 된 모든 레벨을 제공하고 있어 한편 지금까지 발전 추이를 모두 살펴볼 수 있으며 다른 한편 필요한 경우 초기의 상황과 지금 현황과의 비교분석 등이 가능토록하고 있다는 점이다.

주제군	도면사례	주제도 레벨
01 토양		20 레벨: 토양군, 토양오염도, 토양기능도, 피복도, 토지이용에 대한 계획제언도 등
02 물		22 레벨: 수질도, 생물적, 화학적 수질, 지하수 오염민감도, 지하수위, 물고기 분포, 빗물 배수, 수자원보호지역 등
03 대기		12 레벨: 질소, 탄소, 황 등 물질별 배출과 오염현황, 미세먼지, 오존층, 생체지표, 교통배출, 대기질 장기 관찰 결과 등.

04 기후		<p>13 레벨: 평균기온, 지표면 풍속, 야간 기온과 습도관계, 도시기후조닝, 주간 야간 지표 온도, 기후기능, 강우와 빗물 배출, 생체기후, 기후모델링 등</p>
05 바이오톱		<p>9 레벨: 식생, 동식물 주요 서식공간, 도시숲의 연령과 수목구조, 부화조류, 지하수에 종속된 생태계, 바이오톱 유형, 녹색볼륨 등</p>
06 토지이용		<p>12 레벨: 실 토지이용현황, 녹지와 오픈스페이스, 공간이용변천, 근린녹지공급률, 도시구조, 도시밀도, 건물과 식물 고도, 녹색 지붕, 건물 연령 등</p>
07 교통/소음		<p>6 레벨: 교통소음량, 도로교통소음, 녹지와 오픈스페이스의 교통소음, 철도, 전략소음, 항공소음 등</p>
08 에너지		<p>9 레벨: 난방 공급현황, 난방유형, 온실가스 배출, 전자기장, 태양에너지 잠재공간, 솔라에너지 이용현황, 지열 잠재력 등</p>

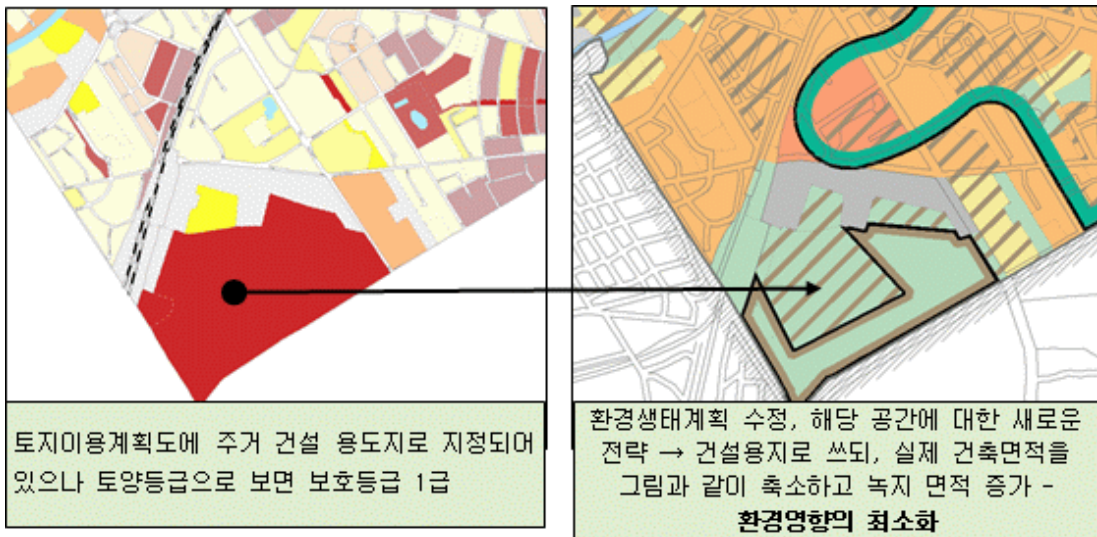
<p>09 사람과 환경</p>		<p>9 레벨 소음, 대기오염, 녹지공급률, 생체기후, 사회문제, 환경정의 등</p>
------------------	---	---

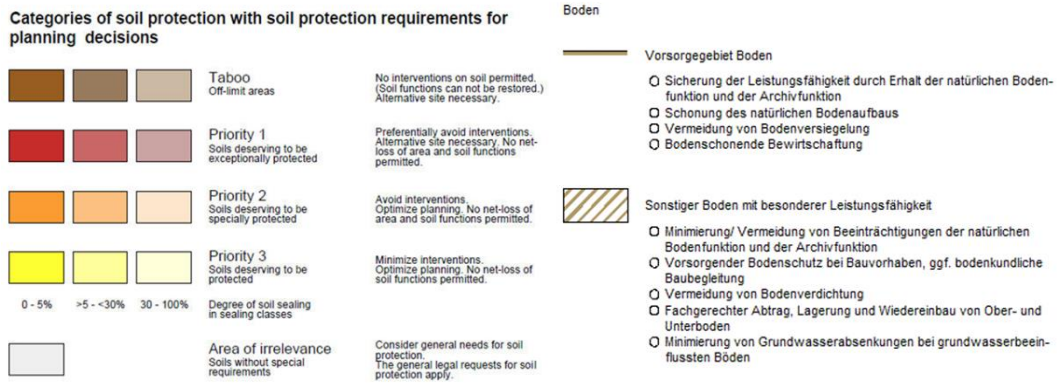
3.4 계획을 위한 제언 기능

베를린 환경정보지도는 이용하기에 따라 기대 이상의 높은 효과를 낼 수 있음이 입증되었다. 오랫동안 누적된 지식과 정보를 분석하고 표현하는 데 그치지 않고 이를 토대로 하여 환경과 자연보호를 위한 전략 및 방법론을 적극적으로 제시하고 있기 때문이다.

또한 공간계획과 환경생태계획을 서로 연동시키는 교량 역할도 하고 있다.

아래 그림은 환경정보지도에서 분석한 내용을 근거로 토지이용계획도에서 건설용지로 지정된 공간을 조정하여 환경영향 최소화 전략을 수립하는 과정을 보여주고 있다. 즉, 환경정보지도를 통해 해당 면적에 높은 가치의 토양이 존재한다는 사실을 알게 된 계획가들이 토양 침해를 피하기 위해 건설용지를 세분화하여 실제 건축이 들어설 수 있는 면적을 새롭게 정의했다.





3.5 기후 모델

본고에서는 주제와 부합되게 9 종의 주제도 중에서 기후모델분석도와 기후 관련 계획 제언도만 고찰하기로 한다.

바람길을 비롯 기후조절과 관련된 정보는 기후모델 지도(04.11)에서 다루고 있다. 기후모델은 다시금 분석도와 계획제언도로 분류된다.

2003/2004 년 처음으로 베를린 도시전역과 주변전원지대의 일부 지역을 대상으로 기후모델을 일괄적으로 적용해 보았다. 이 때 FITNAH 라는 모델링 프로그램을 이용했다. 베를린은 지금도 FITNAH 를 이용하여 기후모델링을 지속적으로 업데이트하고 있으며 2016 년에 최종 갱신되었다.

아래는 2009 년 FITNAH 를 이용하여 모델링한 결과를 요약한 것이다.¹⁷

3.5.1 기후모델 분석

사례 : 글라이스드라이엑 Gleisdreieck

글라이스드라이엑은 베를린 시 중심부를 관통했던 구 철도부지 주변에 남아 있던 일종의 삼각지였다.¹⁸ 이 휴면부지를 개발하고자 했던 Vivico Management GmbH 는 2002 년도 칼스루에 대학의 요하킴 포크트 교수에게 대상지의 기후조사를 위탁했다. 조사 결과 포크트 교수는 <글라이스드라이엑이 국지기후에 미치는 영향> 이라는 제목으로 보고서를 제출했다. 전문가

¹⁷ 기후모델 분석 결과는 2016 년에 갱신되었으나 본고에서는 의도적으로 2009 년도 분석결과를 정리했다. 이는 바로 이 결과에 따라 녹지의 기후조절 기능에 대해 변화가 왔기 때문이다.

¹⁸ 2011/2014 글라이스드라이엑 동원 서원으로 완성됨.

감정서였으므로 내부 문서로 취급되어 출판되지 않았다.¹⁹ 당시에 글라이스드라이엑을 개발하고자 하는 사업자들과 이를 녹지로 이용하고자 하는 시민들 사이의 갈등이 최고조에 달했으므로 전문가에게 기후 감정을 의뢰한 것이다. 그 내용이 후일 베를린 환경정보지도에 수렴되었다.

2001 년에 글라이스드라이엑 부지의 기후조사가 실시되었다. 당시에 글라이스드라이엑은 나지형 오픈스페이스였다. 이런 유형의 녹지가 도시기후에 미치는 영향을 조사하는 것이 목적이었으며 아래와 같은 측정 결과를 종합하여 분석했다.

- ▶ 2001 년 하절기 (4~9 월) 6 개월 동안 4 회에 걸쳐 유량과 기온 변화를 측정
- ▶ 2001/2002 동절기 (10 월~3 월)에 4 회에 걸쳐 이동식기후측정.

당시의 기상조건은 이상기온 현상이 나타나지 않은 고유의 조건을 보였다.

우선 아래와 같은 가설을 세우고 측정 시에 검토기준으로 삼았다:

- a. 글라이스드라이엑에는 고유의 흐름이 존재하며 이는 비교적 평탄한 선로 (공기의 흐름을 유도하는 통로 역할)를 따라 시내로 연결된다.
- b. 자연발생녹지가 지배적인 글라이스드라이엑은 바로 인접한 도시구간에 찬공기를 제공한다.
- c. 남쪽의 크로이츠베르크 빅토리아 파크에서 찬공기가 내려와 글라이스드라이엑을 지나간다. [아래 지도 참조: 빅토리아 파크는 해발 약 66 미터의 자연 언덕에 조성된 공원.]

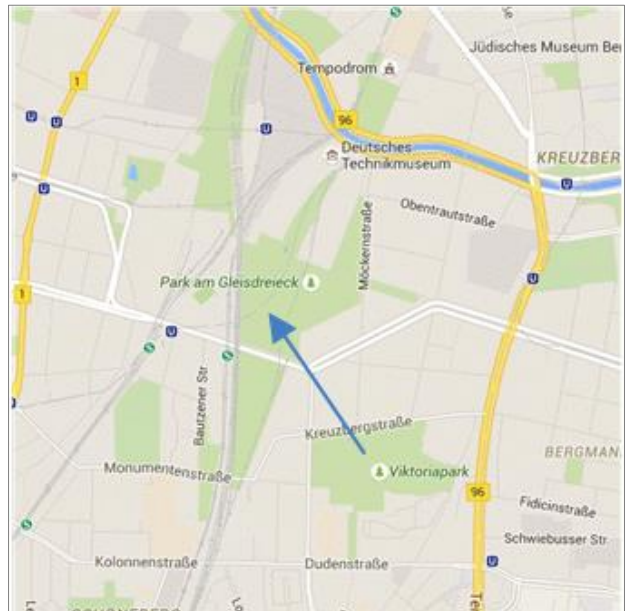


그림 26. 글라이스드라이엑 Gleisdreieck, 빅토리아 파크 Viktoriapark 의 위치 및 찬공기 흐름 방향 예측

위의 가설은 서로 다른 구조를 가진 도시구간에 서로 다른 고유 기후조건이 지배할 것이라는 데에서 출발한 것이며 FITNAH 시뮬레이션을 통해 이를 입증하고자 했다. 따라서 바람장의 측정데이터를 적용하여 타당성을 분석했다.

이때 아래와 같은 제한 요소가 있다:

- 기상조건이 언제나 고유의 현황을 보이지는 않았다.
- 이동식 측정법과 측정소는 공간적, 시간적으로 표본적 성격이 강하다.
- 동절기 이동측정은 영하의 추위 속에서 진행되었다.

¹⁹ Vogt, J. (2002): Bericht über orientierende Untersuchungen zur lokalklimatischen Funktion der Flächen des Gleisdreieckes in Berlin, Textteil, Voruntersuchung im Auftrag der Vivico Management GmbH, unveröffentlicht, Berlin.

- 측정소가 모두 37 개소였으며 각 측정지점에서 약 4 분 썩 연속으로 측정했으므로 비교적 단기측정이라고 볼 수 있다. 총 측정시간은 약 4-5 시간에 불과했다. 그러므로 바람장의 전형적 성격을 대변한다고 볼 수 없다.
- 모델시뮬레이션에서는 고유의 기후조건을 입력하고 이상적인 기상조건을 전제로 했다. 즉 상층유속 (the top current) 0 m/s 를 전제했다.

가설 검토

우선 이른 야간시간에 지상 2.5 미터에서 측정한 결과만을 놓고 본다면 상호 비교 정확도가 높아진다.

▶ **가설 1:** 글라이스드라이엑에 고유의 흐름이 존재하며 이는 비교적 평탄한 선로 (공기의 흐름을 유도하는 통로 역할)를 따라 시내로 연결된다.

▶ 결과:

실제 측정결과와 시뮬레이션 둘 다 “바람이 선로를 통로로 이용”할 것이라는 가설을 입증하지 못했다.

또한 대규모의 공기 교환이 이루어진다는 증거도 나타나지 않았다. 22.00 시 유량 필드 시뮬레이션 결과에 의하면 마치 모자이크 조각과 같은 미기후적 부분 교환이 이루어지고 있음이 드러났다. 이런 모자이크 조각 공간들의 규모는 대개 500 미터에서 1200 미터 사이였다. [아래 그림 참조]



그림 27. 왼쪽 도면은 글라이스드라이엑의 측정결과이며 오른쪽 그림은 이에 근거하여 산출한 FITNAH 시뮬레이션 결과를 부분적으로 확대한 것이다. 왼쪽의 각 측정지점의 하늘 색 선은 바람이 불어오는 방향을 나타낸다. 오른쪽 시뮬레이션의 화살표는 공기 흐름의 방향을 나타낸다.

▶ 가설 2:

자연발생 녹지가 지배적인 글라이스드라이엑은 바로 인접한 도시구간에 찬공기를 제공한다.

▶ 결과:

위의 가설을 뒷받침할 만한 충분한 조절유량이 입증되지 않았다. 물론 측정 당시의 기상조건이 항상 이상적이지 않았으므로 포괄적인 공기의 흐름을 판단할 수 있는 근거가 부족했다.

그 반대로 FITNAH 를 이용한 시뮬레이션 결과 열 현상에 의거한 공기의 흐름이 확실히 존재한다는 사실이 입증되었다.²⁰

측정된 유속과 계산된 유속은 서로 매우 근접했다. 보통 이런 식의 열 현상에 의거한 공기의 흐름은 풍속 0.1~0.5 m/s 에 준한다. 실제 측정결과 동절기, 하절기 관계없이 모두 이 속도에 도달하고 있음이 밝혀졌다.²¹ 또한 부지 서쪽 경계를 이루는 뮌커른 가 Mückernstraße 쪽으로 찬바람이 유입됨이 밝혀졌으나 그 범위가 150 미터를 넘지 못하므로 그 영향은 그리 크지 않은 것으로 판단되었다(위의 그림 참조).

▶ 가설 3: 남쪽의 크로이츠베르크에 있는 빅토리아 파크에서 찬 공기가 내려와 글라이스드라이엑을 지나간다.

▶ 결과:

FITNAH 시뮬레이션 결과와 측정결과가 일치하여 실제로 빅토리아 파크에서 찬공기가 내려와 통과한다는 사실이 입증되었다. 특히 두 공원을 연결하는 크로이츠베르크 가와 그로스베렌 가를 지나감이 밝혀졌다. 유속은 비교적 낮은 0.2-0.7 m/s 로 측정 혹은 산출되었다.

결론

종합적으로 지구적 기후모델의 계산결과와 실제측정결과가 거의 일치했다. 시뮬레이션을 통해 산출해 낸 해당 지구의 공기 흐름은 실제 측정으로 거의 입증되었다. 공기흐름의 방향과 속도는 같은 범위 내에 들어있었으며 상대적 공기교환, 즉 지형적 차이로 인한 찬공기의 흐름과 (빅토리아 파크) 미기후의 열역학적 “조절유량”, 즉 녹지와 인접 도시구간 사이의 공기교환량을 정량적 정성적으로 파악하여 기록할 수 있었다.²² 그에 반해 베를린 도심과 외곽녹지와의 공기교환은 예상과 달리 입증되지 않았다.

사례 2: 템펠호프 자유공원 (구 비행장, 현 공원)

도시 내의 찬공기교환 행태를 분석하기 위해 템펠호프 자유공원의 남동부의 사례를 들어 설명하고자 한다. 아래 도면에서 노란 색으로 표시된 구간은 기후측정을 위해 선발된 500 미터

²⁰ Vogt 2002a, p. 15

²¹ 위의 글. pp. 19-22

²² Vogt 2002a, p. 26.

구간이다. (템펠호퍼담 거리 Tempelhofer Damm) 템펠호퍼 자유공원은 위치와 규모로 보아 높은 대표성을 보이며 인근 도시의 여름 과열현상을 조절하는데 중요한 역할을 하는 곳이다.

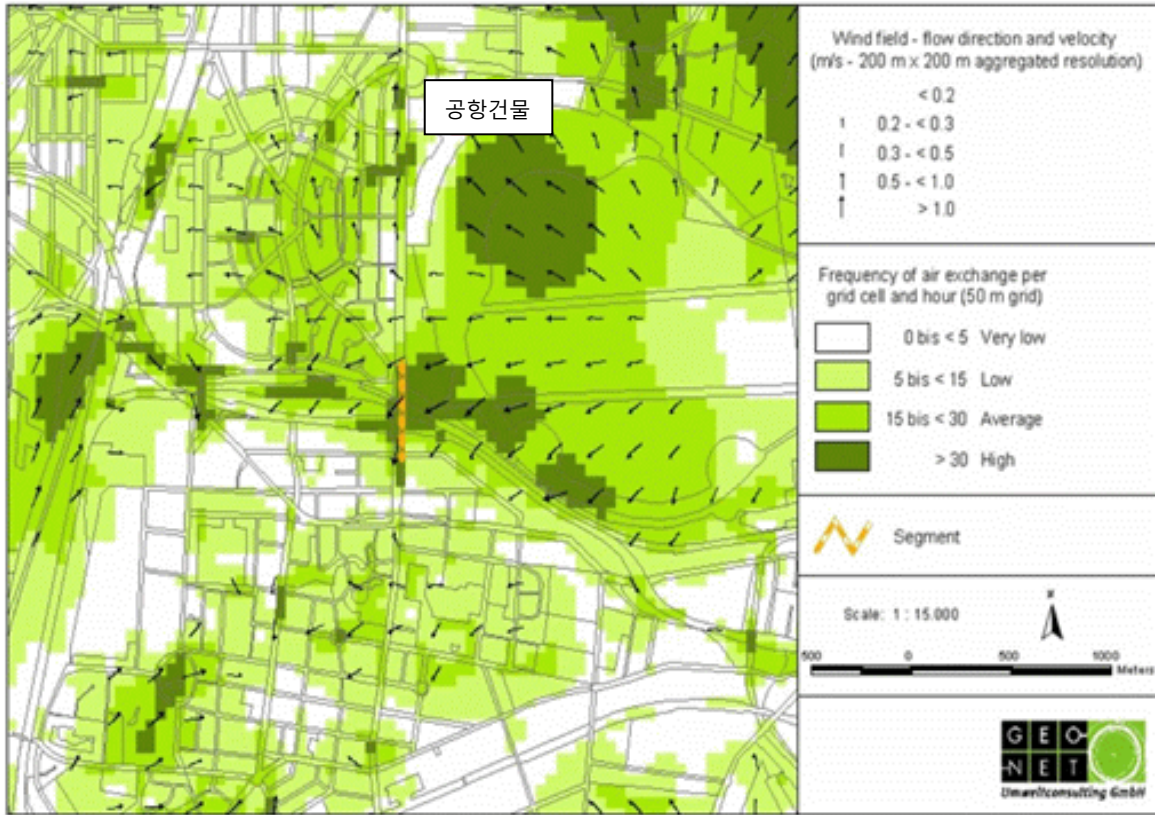


그림 28. 템펠호퍼 자유공원의 모델링 격자 50 미터 x 50 미터 당 발생하는 공기교환 및 토착공기흐름. 교환이 미미한 여름 야간 복사 시간. 22 시. 출처: Umweltatlas 04.10.2009)

새벽 6 시 경에는 남쪽의 주말정원단지에서 불어오는 바람이 거의 멈추었으나 공항공원에서 서쪽으로 향하는 바람은 오히려 800 미터로 확장되었고 남쪽으로도 400 미터 정도 진행했다.

도로를 따라 이동하는 야간 유량은 시간이 진행됨에 따라 근소하게 감소했다. 이는 인근 도시구간의 건물이 밤사이 식어 양 구간 사이의 온도차가 적어진 데에 기인한다.

결론:

템펠호퍼 자유공원 외에 조건이 서로 다른 두 개소를 별도로 분석한 결과 (슈판다우 도시외곽지구 및 도시외곽에서 시내로 들어오는 전환지점, 즉 그루네발트) 아래와 같은 결론이 내려졌다.

템펠호퍼 공원 등의 도심 녹지는 이른 야간시간의 통풍량이 가장 많으며 점차 감소된다. 외곽지대는 이와 반대여서 새벽녘에 오히려 가장 컸다. 이는 밤 시간동안 녹지에 서서히 찬바람 불륨이 커지지 때문이다. 전환지점을 이루는 그루네발트는 도시와 외곽의 성격을 모두 가지고 있다. 그러므로 도시녹지의 기후조절 기능을 판단할 때 각 녹지의 도시구조적 특성과 위치를 항상 감안해야 한다.

템펠호프 공원의 경우 남쪽에서 서쪽으로 지나가는 도로 (Tempelhofer Damm + 도시고속도로 A 100)과 공원 내 북서쪽 (짙은 녹색) 두 곳에 격자 당 30 을 넘는 높은 통풍효과를 보이고 있음을 알 수 있다. 전반적으로 높은 통풍량을 보이고 있지만 구 공항 건물로 인해 공기의 흐름이 방해받고 있음을 알 수 있다. 그 반면에 남서쪽의 도로는 별 어려움 없이 약 700 미터 가량 공기를 통과시켰다. 이와 동시에 동쪽에 위치한 쉐네베르거 자유공원과 그 옆의 주말정원구역에서 동쪽으로 맞바람이 불어 중간지점 (알보인 가 Alboin Str.) 지점까지 전해져 왔다. 즉, 대규모 공원에서 발생하는 찬공기에 혜택을 보는 반경은 의외로 적다는 결론이 내려졌다.

3.6 계획제언도

계획제언도는 주도면, 보조도면과 조치 도면으로 구성되어 있다.

주도면(04.11.1)은 주간 야간으로 구분하여 도시 전 공간의 열 스트레스 현황과 스트레스 완화 기능을 설명함으로써 계획 수립과 상호조율을 위한 기초 정보를 제공한다.²³

보조도면(04.11.2)은 도시계획과 관련된 부분 주제를 선별, 위의 평가 결과를 수렴하고 그외의 고해상도의 데이터를 접목. 도시개발 특수 테마, 도시재생, 민감한 토지이용, 인구구조 등을 위한 결정 기초자료다.

조치도(04.11.3)는 총 30 건의 조치를 개발하였으며 각 공간유형에 따라 부합되는 조치를 배치했다. 또한 각 도시블록 및 도로 구역 단위로 필요한 조치에 대해 제언했다. 조치도의 목표는 현 상태의 유지 내지는 개선이며 그 외에도 신속시에 감안해야 할 사항을 제언했다.

3.6.1 고찰된 공간단위

주거지, 녹지와 오픈스페이스, 교통공간(공공도로, 길, 광장)으로 분류하여 고찰했다. **주거지**는 우선적으로 주거, 직장, 공공시설로 이용되는 공간을 뜻하며 **녹지와 오픈스페이스**에 속하는 것은 공원, 주말정원지 및 삼림 등 우선적으로 시민의 휴양을 위한 공간과 농경지등 도시기후생태 서비스 공간이다. 도시기후적 관점에서 볼 때 녹지와 오픈스페이스는 두배의 이용 효율을 보인다. 우선 주간의 휴양이용으로 인해 도로와 주거지의 열스트레스 및 대기 위생의 균형을 가져오며 야간에는 신성한 공기 내지는 찬공기를 생성하거나 이를 이동시키는 역할을 한다.

교통공간, 즉 도로, 길, 광장 등은 주간 이용이 특히 빈번한 곳이다. 이들은 특수 케이스로서 별도의 기준에 따라(광장, 산책로, 주차장 등) 모두 22,000 개의 부분 단위로 나누어 고찰했다. 이때 각 부분단위가 인접함 공간유형과 공간적으로 연결될 뿐 아니라 대기위생적, 열역학적 관점에서 하나의 단위를 이루는 것에 중점을 두었다.

베를린 전 면적 약 890 km² 중, 주거지 373 km² (41.9%), 녹지와 오픈스페이스 351 km² (39.5%), 교통공간 121 km² (13.7%)로 나누었다. 나머지 5%는 하천과 호소에 해당한다. 지표수는 도시기후 조절 기능이 매우 높은 공간으로서 중요한 기능을 하지만 토지이용 대상에서 제외되므로 분석의 대상에서도 제외했다.

²³ https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/db411_03.htm

주의 사항:

도시기후 제언도를 만들기 위해 포괄적이고 세부적인 데이터를 분석하긴 했으나 빠르게 변화하는 도시의 역동성으로 인해 환경정보지도 갱신의 주기보다 도시 현황의 변화가 빠른편이다. 따라서 계획제언도를 이용할 경우 이에 백퍼센트 의존하기 보다는 지오포털 GEOPORTAL 에서 제공하는 최신항공사진을 항상 대조해 보는 것이 좋다.

3.6.2 찬공기 이동 통로와 통풍

도시 내 대기 순환 및 교환에는 아래와 같은 세 가지 요소가 작용한다.

1. 공기 이동 및 통풍 공간
2. 지형적, 열역학적 여건에 따른 면적인 찬공기 흐름
3. 열역학적 여건에 따른 선형 찬공기 흐름 통로

하천의 제트효과

선형을 띠고 있는 대형 녹지로서 표면 저항이 비교적 적은 곳이 찬공기 이동 통로의 주기능 공간이다. 베를린에서는 하펠 강과 슈프레 강 변의 저지대 3 개소가 이 기능을 충족한다. 이 공간들은 지역적 기압편차로 인해 초래되는 지역풍이 형성되는 공간이기도 하다. 베를린의 경우 서풍이 주도적이다. 강 유역권의 저지대는 불어오는 찬바람의 통과시키며 이를 가속하여 바람이 적은 도시로 이동하는 소위 제트효과를 낸다. 이를 가장 효율적으로 이용하기 위해 강변은 물론 시내에서 강으로 전환되는 구간 역시 장애물이 없는 비건축지로 유지되는 것이 좋다.

베를린의 토착적 기상조건은 위의 지역풍에 비해 그 빈도가 매우 낮은 편(8.5-38.1%)이나 도심의 기후조건에 미치는 영향은 적지 않다. 야간에 대기층 역전 현상이 나타나 바람이 멈추어 대기오염물질을 도시 외곽으로 내보내지 못하게 되며 이로 인해 도시 열섬현상이 가중된다. 이 경우 국지적인 찬공기 흐름을 유도하면 도시 내에 신선한 공기가 흐르게 할 수 있다.

국지적 지형-열의 편차로 초래되는 찬공기의 흐름은 지형의 차이에 기인한다. 이른 아침 냉각된 공기가 경사면과 평행으로 흐른다. 이때 경사도가 1% 이상이며 과열된 도시구역을 향해 흐를 때 비로소 도시계획에서 의미를 가진다.

베를린에서 찬공기 흐름의 가장 중요한 공간은 그루네발트 Grunewald 도시숲이다. 근 3,500 헥타르의 면적에 찬공기가 흐른다. 특히 그루네발트 숲의 북쪽과 동쪽 구간에 면한 주거지는 이에 큰 혜택을 받는다.

열현상으로 초래되는 찬공기 흐름은 그에 반해 빈번하게 발생하며 도시구역 전체에 고루 분포되어 있다. 국지적인 고기압과 저기압지역이 번갈아 존재하는데 야간의 토착적 기상조건에 기인한다. 밀집된 도시구역에서 상승하는 더운 공기가 주변의 녹지에서 불어오는 냉각된 공기로 대체되는 현상을 말한다. 이러한 열현상에 기인한 대기교환은 도심 지역의 기후조절에 큰 역할을 한다.

이런 바람의 직접적 영향권을 명확하게 경계짓기 위해서는 기후모델 및 측정 분석이 추가적으로 필요하다. 그럼에도 바람길의 핵심 구역은 모델링을 통해 정의가 가능하여 서로 비교할 수 있다. 열현상으로 초래되는 바람 통로의 유형으로는 **녹지축**이 대단히 중요하다. 녹지축은 외곽에서 생성된 찬공기를 통과시킬 뿐 아니라 추가적으로 유량을 증가시키는 효과가 있다. 넓은 도로를 통해서도 찬공기가 도시로 전달될 수 있다. 이때 오염된 통로와 비오염된 통로를 구분해야 한다.

전문가 감정서를 통해 바람길을 우선 예측한 뒤 FITNAH 모델링을 통해 국지적으로 정밀하게 분석했다. 바람길이나 찬공기 통로는 사실 명확하게 경계를 짓기 어렵다. 그러므로 계획을 수립할 때 해당 지역에 대한 기후 분석을 추가적으로 실시하는 것이 바람직하다.

베를린 시내에서 총 21 개소의 찬공기 통로가 확인되었다(아래 그림 28 참조). 핵심구간의 면적은 총 1,250 헥타르, 즉 전 도시면적의 1.4%에 불과하다. 아래 그림에 표시된 각 통로는 베를린 대기교환시스템의 중점구간이다. 그러므로 이 구간 내에서는 일체 장애요소를 금해야 한다. 원칙적으로는 기존의 녹지 및 오픈스페이스를 보존하는 것이 중요하다. 건물을 지을 경우 고도를 최소한으로 잡아야 하며 신축건물은 바람 통로와 평행의 방향으로 배치해야 한다. 통로를 장애하는 건축지는 일체 금하는 것이 좋다.

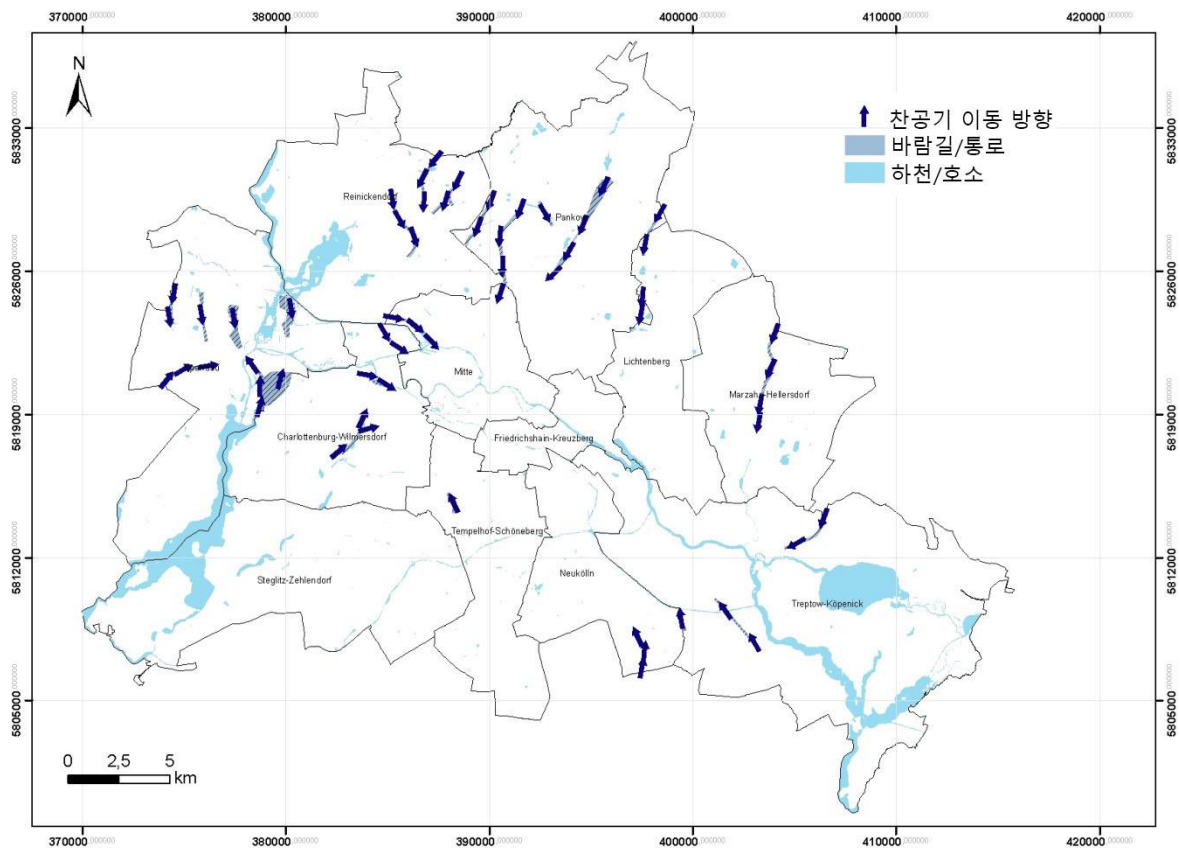


그림 29. 베를린 찬공기 흐름, 즉 „바람통로“의 핵심 구간 (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016)

상기한 대기교환의 세 가지 요소에 대해서 다음과 같은 원칙이 공통으로 작용한다:

- 공기통로 및 통풍로, 찬공기 흐름의 잠재공간, 핵심구간 등을 모델링 및 기타 데이터를 바탕으로 예측할 수 있다. 그럼에도 한 공간의 성격과 이에 작용하는 다양한 여건에 따라 서로 편차가 있으므로 필요한 경우 개별적으로 추가적인 조사를 통해 정확을 기하는 것이 바람직하다.

기존의 데이터와 모델링 결과에 의거 베를린 전체의 찬공기 시스템을 개괄적으로 분석할 수 있었다(아래 그림 29 참조).

이때 분석의 근거가 된 것은 크고 작은 수많은 녹지와 녹지 비율이 높은 주거지에서 불어오는 찬공기다. 이런 국지적 현상은 베를린 대기순환시스템의 모자이크를 이루며 무엇보다도 찬공기 통로나 생성지에서 멀리 떨어지 구역의 기후생태적 여건을 개선한다. 특히 중구와 프리드리히스하인, 크로이츠베르크 등 도시 중심에 위치한 구역은 근린 녹지의 혜택을 받는 것이 무엇보다 중요하다.

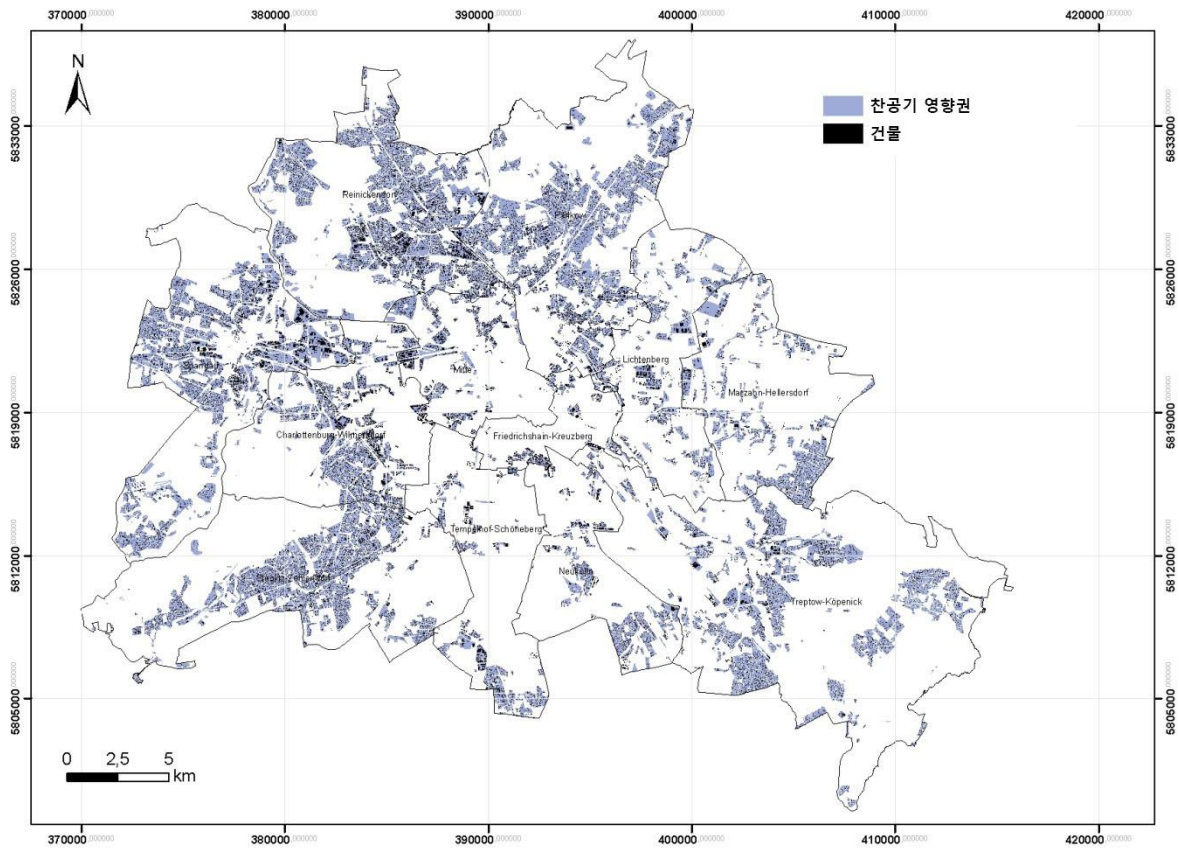


그림 30. 베를린 시 전역을 대상으로 분석한 찬공기 영향을 받는 구역. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016)

아래 다이어그램은 각 구별 찬공기 혜택을 분석했다. 각 구별로 편차가 크음을 알 수 있다. 가장 혜택이 큰 구는 북쪽에 위치한 라이니켄도르프로서 8%의 주민들이 찬공기 통로에 직접 면하고 있다. 이는 야간 과열도가 가장 낮고 열 조건이 열악한 구역의 비율이 매우 낮은 데 기인한다. 역으로 도시 중심 구역들은 그 반대의 여건을 보인다. 베를린 전체를 두고 보면 전 인구의 30%에 해당하는 백만 명 정도가 다층의 대기교환 시스템을 통해 도시 내로 유입되는 찬공기의 혜택을 직접, 간접으로 받고 있다.

이런 모델링을 통해 찬공기시스템의 중요도가 명확해졌다고 볼 수 있다. 또한 개선의 잠재성을 보여주며 이 잠재력을 십분 이용하기 위해 개선조치를 개발할 수 있다.

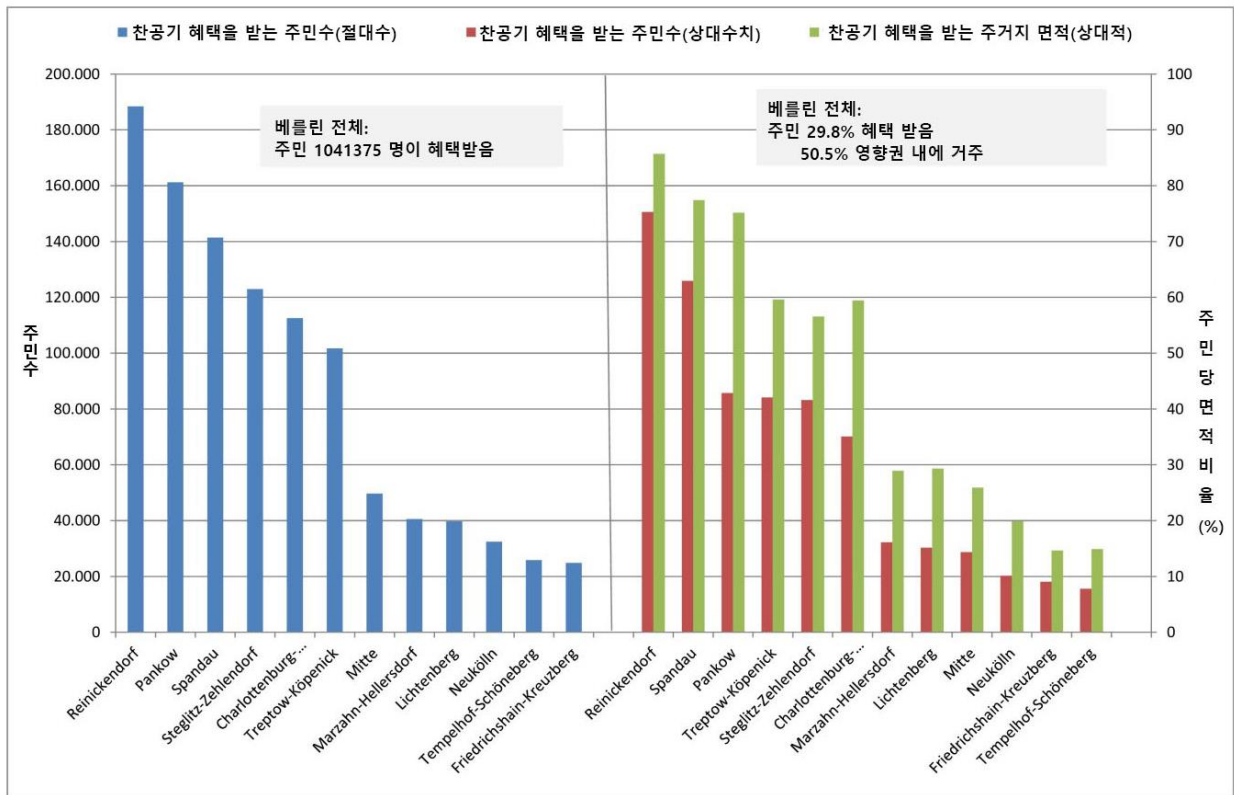


그림 31. 구별 찬공기 시스템 수해 현황. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016)

3.6.3 녹지와 오픈스페이스

베를린 전 녹지와 오픈스페이스의 절반 정도가 절대 보호대상지의 가치가 있다. 약 삼분의 일은 그 보호가치 상위권에 속한다. 그 중 약 85%는 도시숲이다. 나머지 공간은 공원, 주말정원지대 및 식생 나지 등이다.

이 녹지와 오픈스페이스는 현재 매우 중요한 기후생태 조절 공간들이다. 개발이 허용되어서는 안될 것이나 이미 토지이용계획에서 건축지로 지정되어 있는 경우 건축 계획 절차에서 기후기능을 충분히 감안해야 한다.

도시기후기능을 최적화하기 위해서는

- 인근 주거지로 대기 흐름의 원활성과

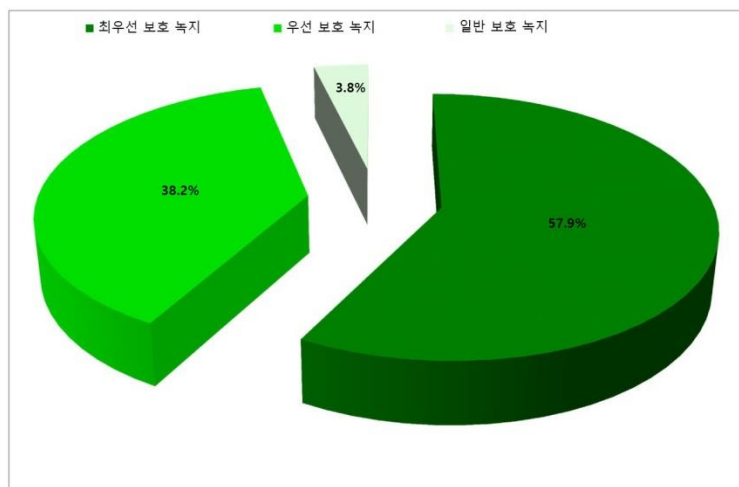


그림 32. 보호가치에 따른 녹지/오픈스페이스 비율 분포. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016)

- 이웃 녹지 및 오픈스페이스와의 연계성을 보장하고
- 미기후적 다양성을 증가시켜야 한다.

기후생태적 보호가치 최상위권과 상위권의 녹지를 합하면 거의 95%에 달한다. 이는 녹지와 오픈스페이스가 도시기후 건강에 얼마나 중요한 역할을 하는지를 시사한다. 중간 정도의 보호가치를 가지는 녹지는 도시기후적 조절시스템의 보완역할을 하지만 차지하는 면적 비율은 3.8%로 매우 낮은 편이다. 주변 건축지는 이에 혜택을 받기는 하지만 절대 의존적 관계는 아니다. 즉, 기후생태적 서비스 기능이 별로 높지 않은 면적들이다. 이런 면적에 대해서는 주변에 신축이 예정되어 있는 경우 혜택 여부가 달라지므로 재평가가 필요하다.

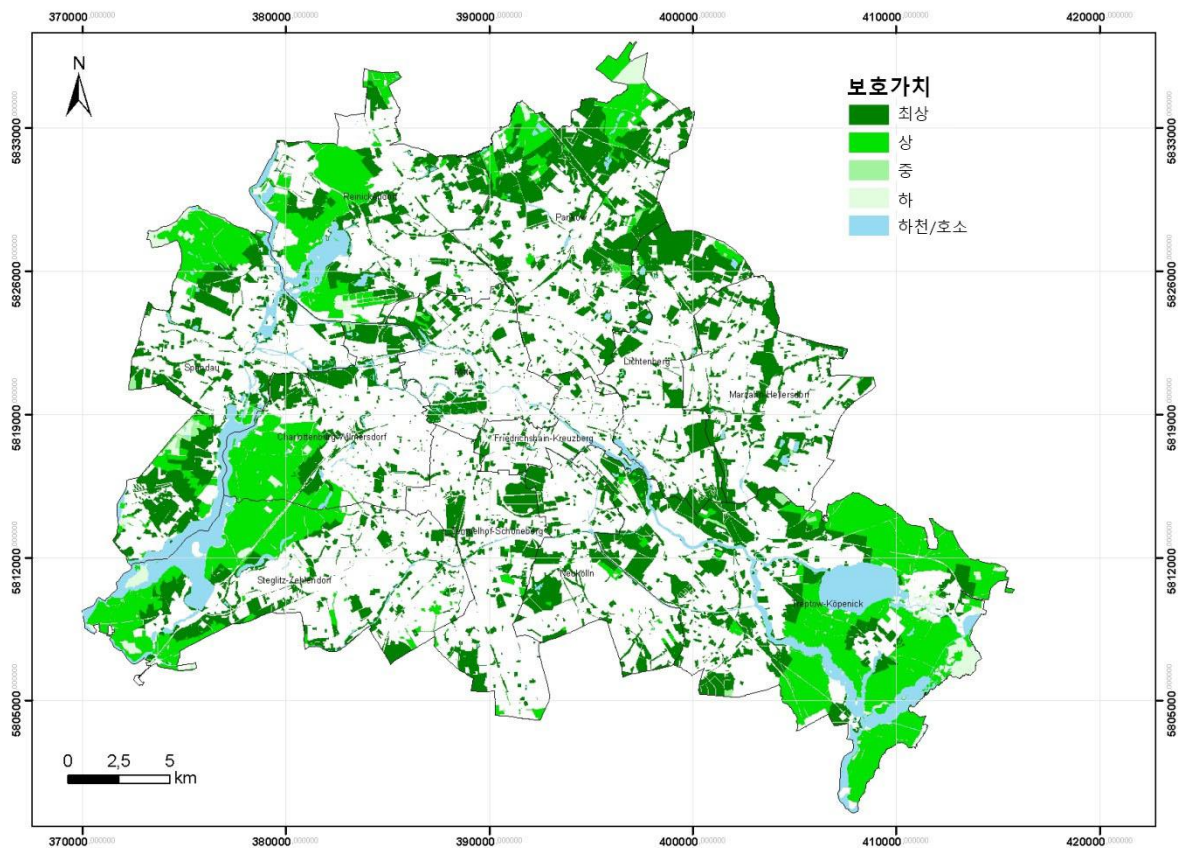


그림 33. 기후생태적 가치를 지닌 녹지와 오픈 스페이스 분포. (출처: Berlin Umweltatlas 4.11. Klimamodell Berlin 2016)

3.6.4 조치도(04.11.3)

아래와 같은 30 개의 대응 조치를 개발하여 이를 도면으로 표현했다. 본고에서는 그 중 바람길과 관련된 조치만 세부적으로 살펴보았다. 도면은 정보가 너무 많아 식별이 힘들다. 그러므로 스크린에서 확대해가며 보거나 FISBROKER 에서 직접 보는 것이 바람직하다.²⁴

²⁴ 링크: https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/karten/pdf/04_11_3_2014.pdf

표 2. 기후변화대응을 위한 30 가지 조치. 출처: Umweltatlas. 04.11.3. Massnahmen²⁵

	제목	주거지	공공공간, 도로	녹지와 오픈스 페이스	하천. 호소
조치 01	도로, 보행자 도로 그늘 조성	N	Y	Y	N
조치 02	주차장 녹화 및 그늘 조성	Y	Y	Y	N
조치 03	인위적 열배출 저감	Y	Y	Y	N
조치 04	철길 녹화	N	Y	N	N
조치 05	철거(밀도 저감)	Y	N	N	N
조치 06	포장 철거	Y	Y	N	N
조치 07	포켓파크 조성	Y	Y	Y	N
조치 08	녹지와 오픈스페이스 접근성 향상	Y	N	N	N
조치 09	주거지 녹화	Y	N	N	N
조치 10	건물에 그늘 조성	Y	N	N	N
조치 11	건물표면의 알베도 증가	Y	Y	N	N
조치 12	공공공간의 수경요소 설치	Y	Y	Y	N
조치 13	건축재생시 에너지 효율 증가	Y	N	N	N
조치 14	지붕/옥상녹화	Y	N	N	N
조치 15	벽면녹화	Y	N	N	N
조치 16	건물의 하절기 열보호	Y	N	N	N
조치 17	공간이용유형 적응	Y	N	N	N
조치 18	건물 냉방	Y	N	N	N
조치 19	신축시 건물 배치 유의	Y	N	Y	N
조치 20	신축이나 증축 시 도시기후적 자율시스템 구축	Y	N	Y	N
조치 21	사회기반시설 및 네트워크 구축	Y	N	N	N
조치 22	미기후적 다양성 구축	N	N	Y	N
조치 23	찬공기 순환을 위해 중요한 공간 보호	Y	Y	Y	N
조치 24	찬공기 순환을 위해 중요한 공간의 네트워크 형성	Y	Y	Y	N
조치 25	찬공기 통로 장애요소 금지 내지는 제한	Y	Y	Y	Y
조치 26	찬공기 통로 내의 대기질 향상	N	Y	N	N
조치 27	기존 대형 공원과 녹지 보호	N	N	Y	N
조치 28	대형 공원과 녹지 신규 조성	N	N	Y	N
조치 29	삼림 보호	N	N	Y	N
조치 30	지표수 보호	N	N	Y	Y
	계	22	12	14	2

²⁵ https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/db411_12.htm

아래에 찬공기 생성 및 바람길, 통풍과 관련된 조치 19, 23~30 에 대해서 좀 더 상세히 살펴보고자 한다.²⁶

3.6.4.1 신축시 건물 배치(조치 19)

기존의 찬공기 순환시스템을 최대한 보존하여 인근의 주거지에 혜택을 주는 것을 목표로 한다. 이를 위해서는 공기 흐름과 평행한 방향으로 건물을 배치해야 하며 건물 높이를 될수록 낮게 잡고 주변의 녹지와 연계성을 보장해야 한다.

건물 자체로 인한 그늘을 계산할 때 하절기에는 그늘로 인한 혜택이 있고 동절기에는 그 반대로 일조량 저감 및 난방 수요 증가의 역효과가 있으므로 이 사이의 균형을 맞추는 것이 중요하다. 이는 각 건축계획시 반드시 감안해야 한다.

지구단위계획 수립 절차에서 건축지 경계, 건폐율과 용적률 등을 지정할 때 위의 사항을 감안해야 하며 베를린 시의 건축 자문위원회의 조언을 구할 수 있다.

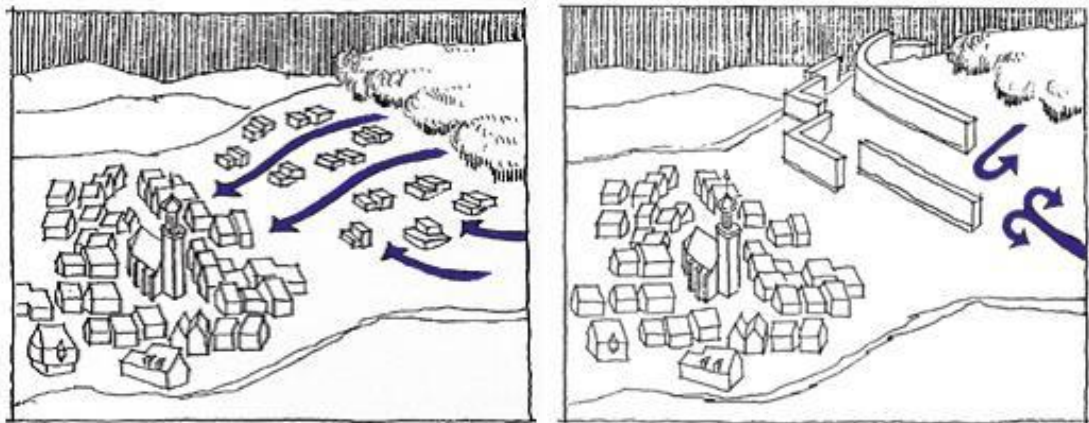


그림 34. 경사면 개발 시 바람길이 막히는 것을 방지할 수 있는 건축 유형과 배치에 유의해야 한다.
(그래픽 출처: MVI Baden-Württemberg 2012)

아래 그림은 현 토지이용계획에 중장기 건축지로 지정된 공간과 찬공기 흐름 구역을 중첩해 본 결과 향후 건축 시에 건물 배치 등에 유의해야 하는 구간을 표시한 것이다.

²⁶ Vgl.: GEO-NET; GROSS, G (2015): Planungshinweiskarte Stadtklima 2015. Begleitdokument zur Online-Version. Hg. v. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.

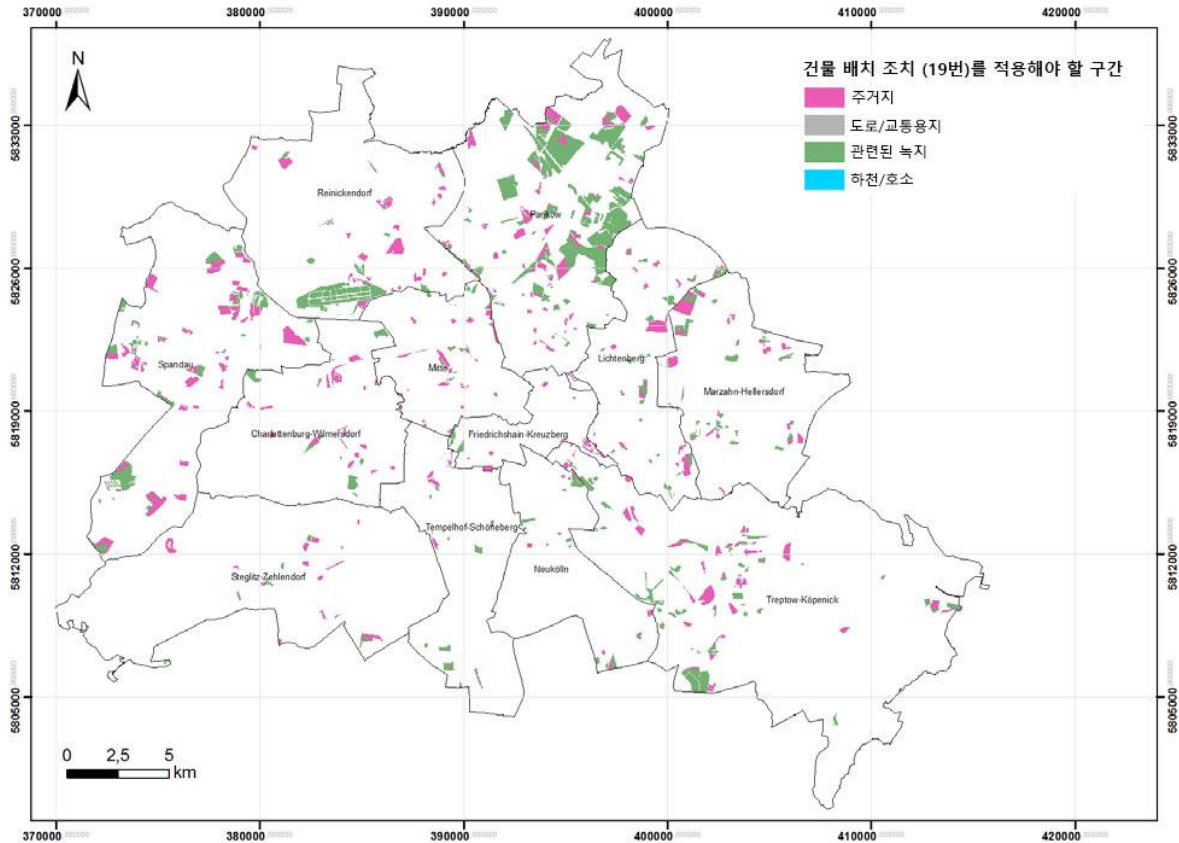


그림 35. 조치 19 번을 적용해야 할 도시구간 및 영향을 받는 녹지, 도로구간, 지표수. 출처: GEO-NET 2015, p. 92

3.6.4.2 찬공기 순환을 위해 중요한 공간 보호(조치 23)

계류, 하천, 연못 등이 있고 낮은 식생이 자라는 넓은 면적의 녹지, 즉 초원, 들판, 주말정원지대와 일부 공원은 찬공기와 신선한 공기의 주요한 원천이므로 각별한 보호가 필요하다. 이런 공간에서는 지표면에 가까운 대기층의 야간 냉각이 도시지역에 비해 빠르게 진행된다. 다만 이렇게 생성된 찬공기는 장애가 적은 통로를 통해서만 도시구역으로 흘러들어간다. 이때 통로에 해당하는 곳은 넓은 녹지, 철길 및 하천 등이다.

초지는 야간에 시간 당, 평방미터 당 약 10-12 m³의 찬공기를 생성한다. 이때 공기의 흐름이 없는 경우 약 12 미터 높이의 찬공기 층이 형성된다. 이 범위 내에 장애물이 있다면 층의 형성에 장애가 온다.

삼림 역시 찬공기 생성지에 속하나 야간 냉각 속도는 초지보다 낮다. 그 대신 삼림은 주간에도 인근 주거지의 과열된 기온을 낮추는 기능을 가지고 있다. 특히 도시 북쪽과 동쪽에 위치한 삼림은 냉각 효율이 높다.

도시 공원과 녹지 역시 중요한 찬공기 생성지에 속하지만 그 효과가 다소 과대평가되고 있다. 템펠호프 자유공원, 티어가르텐 등의 대형 공원이 이에 속한다. 대형 공원이 아니라도 녹지율이 높은 주거지는 찬공기 흐름에 중요한 역할을 한다.

베를린의 모든 녹지와 오픈스페이스 중 매우 높은 찬공기 생성률을 보이거나 바람 통로 내에 위치하는 면적들은 높은 보호가치를 가진다. 보호가치가 매우 높은 녹지들은

환경생태프로그램을 통해 보전지역으로 지정하고 각 구별로 다시금 하위의 환경생태계획을 수립하여 이를 확정하는 것이 바람직하다. 이들 녹지의 보호는 우선적으로 베를린 시 환경부와 각 구의 환경과의 책임 하에 있다.

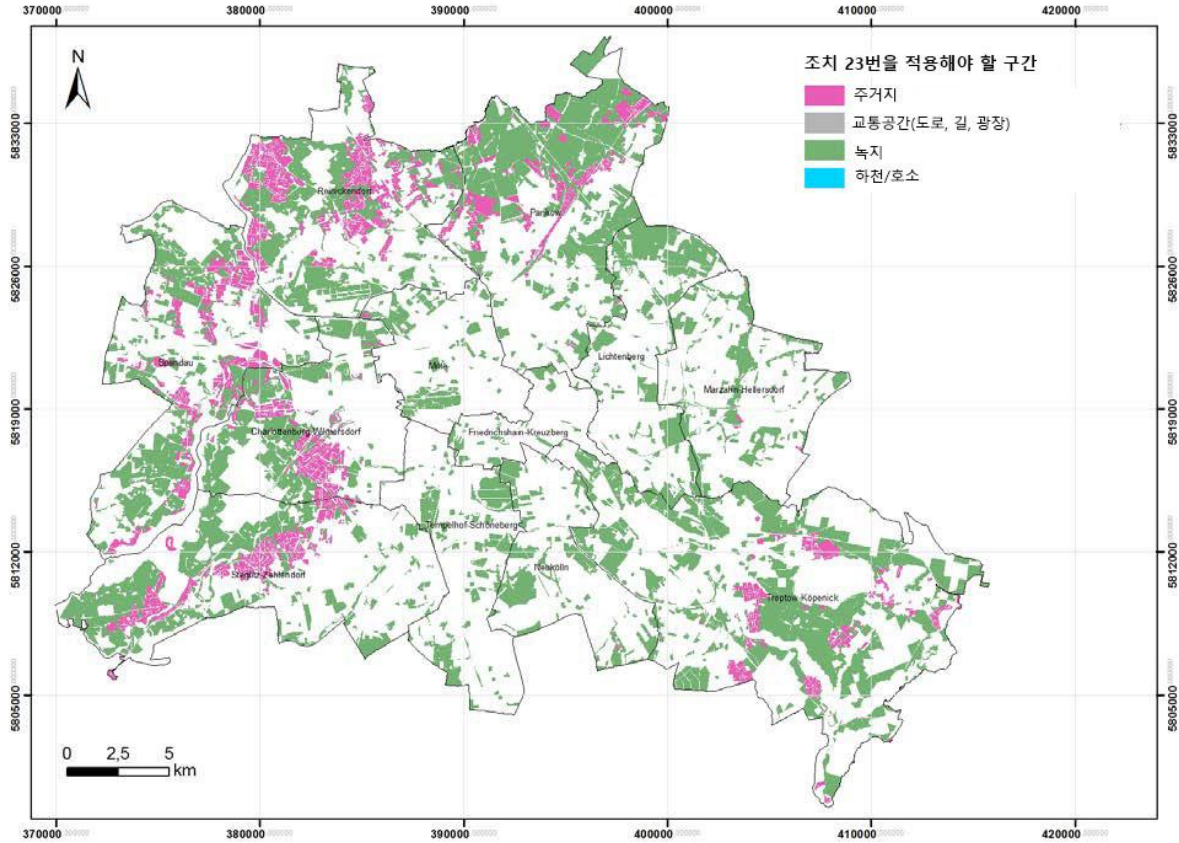


그림 36. 조치 23, 즉 찬공기 순환을 위해 보호해야 할 구간. 출처: GEO-NET 2015, p. 100





그림 37. 베를린의 찬공기 생성지. 위 좌측: 뤼바스 공원 / 우측: 그림니츠 호숫가 초지 / 아래 좌측: 티어가르텐 / 우측: 도시숲 그루네발트 (사진 출처: GEO-NET 2015, p. 100 / 사진: Tobias Kneschke)

3.6.4.3 찬공기 순환체계 네트워크(조치 24)

녹지와 오픈스페이스 연계 시스템은 비오톱과 생물종 보호를 위해 이미 널리 적용되어 왔다. 도시기후적 관점에서도 녹지연계시스템은 중요한 역할을 한다.

연계시스템을 통해 국지적으로 찬공기, 신선한 공기 통로를 마련하고 이들을 다시 연결하여 지역적 대기교환시스템을 구축할 수 있다. 징검다리처럼 요소요소에 포켓파크를 조성하여 이를 대형 공원과 연계하는 방법을 취하는 것이 좋다. 이를 통해 야간 찬공기 흐름을 개선할 수 있을 뿐 아니라 열스트레스를 저감하여 폭염에 시달리는 주민들에게 신선한 휴식의 기회를 제공할 수 있다.

공원이나 녹지를 신규 조성하기 전에 기존의 자전거 길 녹화, 철길 녹화 등의 조치를 통해 선형 녹지구조를 개선하는 것도 좋은 방법이 된다. 주변에 높은 건물 등 장애 요소가 없거나, 주택앞에 정원 등이 조성되어 있는 경우에는 공원에서 흘러 나오는 신선한 공기를 전달하기 위해 반드시 통로가 필요하지 않다.

예를 들어 아래 지도를 보면 쉘네베르크 구 중심에 중간에 도로가 여러 곳에 지나감에도 2개소의 공원과 호수 및 주말정원지대가 서로 연결되어 연장 2.5 km의 녹지연계시스템을 이루고 있는 곳이 있다. 이 연계녹지는 서쪽으로 넓은 묘지 공원으로 이어지며 여기서 다시 야외 수영장으로, 야외 수영장에서 주말정원지대로, 여기서 쥐드겔렌데 자연공원으로 연속적으로 이어지는 도시녹지 순환체계를 이룬다.

이를 사례로 하여 찬공기가 생성되는 곳 내지는 잠재지역은 이들을 서로 연계하는 방법을 고려해 볼 수 있다. 도심의 중심가에는 점점이 존재하는 작은 녹지들 역시 서로 연계하는 것이 중요하다.

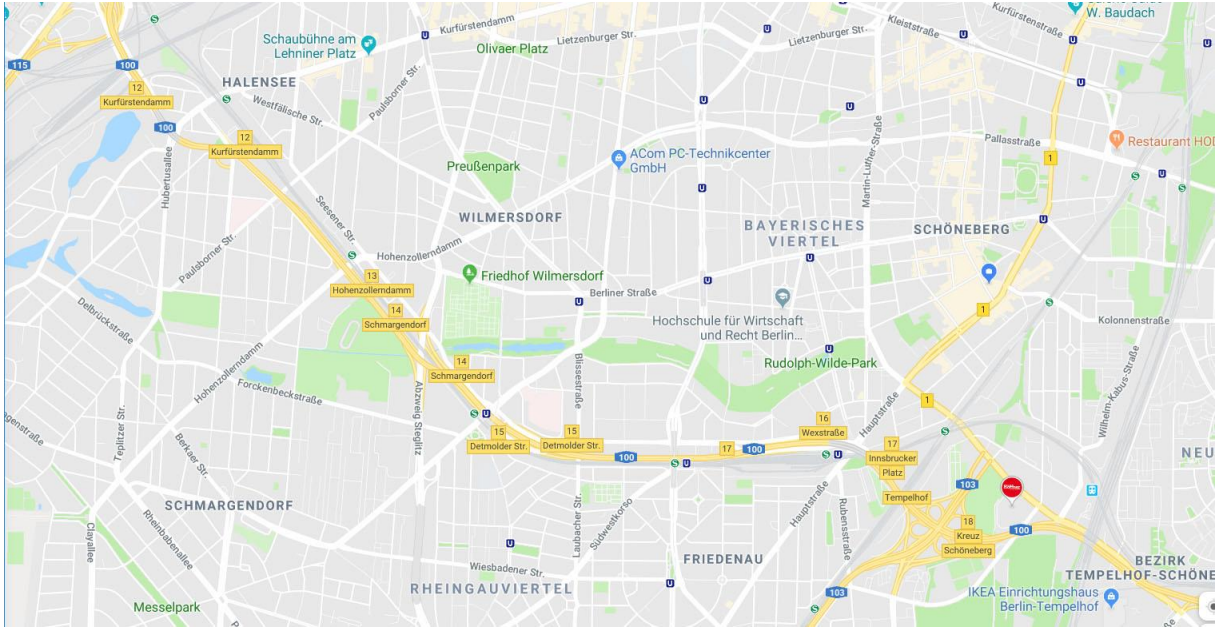


그림 38. 베를린 중남부 쉐네베르크 구의 녹지 연계시스템. 여러 개의 크고 작은 공원녹지들과 주말정원지구가 연결되어 있다. (Google Map)

3.6.4.4 찬공기 교환 장애요소 방지(조치 25)

위에서 제안한 찬공기 보호구역이나 연계시스템은 장애물이 없어야 그 기능을 십분 발휘할 수 있다. 삼림, 공원, 경작지와 하천 주변 등도 마찬가지다. 공기 흐름 방향을 가로지르는 건물이나 댐, 수목군락 등도 피하는 것이 좋다.

높은 건물 등이 밀집되어 배치되면 회오리 현상을 일으킨다. 국지적으로 보면 이 현상을 통해 유량이 섞여 오염물질 농도가 낮아질 수 있다. 그렇다고 하더라도 유량이 빠져나가지 못하기 때문에 건강한 통풍 기능에 장애를 일으킬 수 있다.

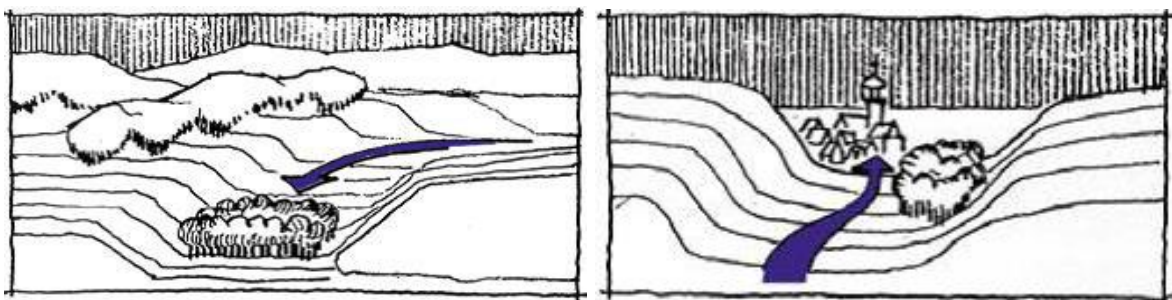


그림 39. 수림도 장애요소가 될 수 있으므로 통로 측면으로 배치하는 것이 바람직하다. 출처: GEO-NET 2015, p. 103

물론 도시개발 시에 기후적 관점만 기준으로 작용하는 것이 아니므로 녹지 주변에 건물을 배치할 때 반드시 위의 원칙만을 따라야 하는 것은 아니다. 다만 계획 단계에서 조기에 기후적 여건을 충분히 감안하는 것이 중요하다.

3.6.4.5 찬공기 통로 내의 대기질 향상(조치 26)

찬공기 교환시스템을 통해 도시 내로 흘러드는 바람은 대개 신선하고 깨끗하다. 이때 교통량이 많은 도로를 지나가면서 오염물질과 섞이게 된다. 도로 외에도 주거지 굴뚝 연기, 산업 시설의 배출물 등이 첨가된다.

그러므로 찬공기가 지나가는 통로의 대기오염도를 낮추는 것은 매우 중요한 과제다. 도로의 대기오염 저감방안은 예를 들어 속도 제한, 보행자 전용도로 설치 등의 조치를 통해 구현할 수 있다. 동시에 가로녹지, 벽면 녹화 등을 통해 오염물 여과 조치를 병행하면 도로를 통과하는 대기의 질을 현저히 개선할 수 있다. 이를 위해 베를린 시에서는 대기 청정 계획을 수립하여 구현하고 있다.

더 나아가서 지구단위계획을 통해 추가적인 조치 구현이 가능하다. 대상지 내에서 오염물을 배출하는 기존 에너지 사용을 제한하고 청정 에너지 사용을 규정할 수 있다. 이를 통칭 <화석연료금지규정>이라고 하는데 바람 통로 내에 속하지만 오염도가 높은 구간에만 적용하고 있다. 베를린에서 현재 <화석연료 금지>조항을 적용해야 하는 구간은 모두 11 개소다.

3.6.4.6 대형 공원과 녹지 보존 및 신규 공원과 녹지 조성(조치 27+28)

넓은 공원과 녹지는 비단 찬공기 순환체계를 위해서만 보호가치가 있는 것이 아니라 휴양공간으로서 더위와 오염된 공기를 피할 수 있는 장소로도 반드시 보존되어야 한다. 또한 도시 소음 공해로부터의 보호 역시 중요한 기능에 속한다. 이런 관점에서 가장 중요한 기능을 하는 것은 역시 도시 숲이다.

더불어 베를린과 같이 인구밀도가 높은 대도시는 특히 도심에 존재하는 공원과 녹지의 보존이 관건이다. 환경생태프로그램과 토지이용계획에서 이들 면적을 공원녹지로 정의함으로써 보존을 가능케 할 수 있다.

나날이 인구가 증가하고 있는 베를린에서도 공원의 신규 조성이 가능하다는 사실은 이미 여러 차례 입증되었다. 그 중 대표적인 공원이 2015 년도에 완성한 글라이스드라이엑 파크일 것이다. 이 공원과 함께 도시 중심의 남북 녹지축이 완성되었고 더불어 찬공기 순환체계도 크게 개선되었다.

현재 총 개발대상면적의 5%가 공원녹지로 예정되어 있으며 베를린 시 전역에 총 400 개소의 개선 잠재 면적이 존재한다.

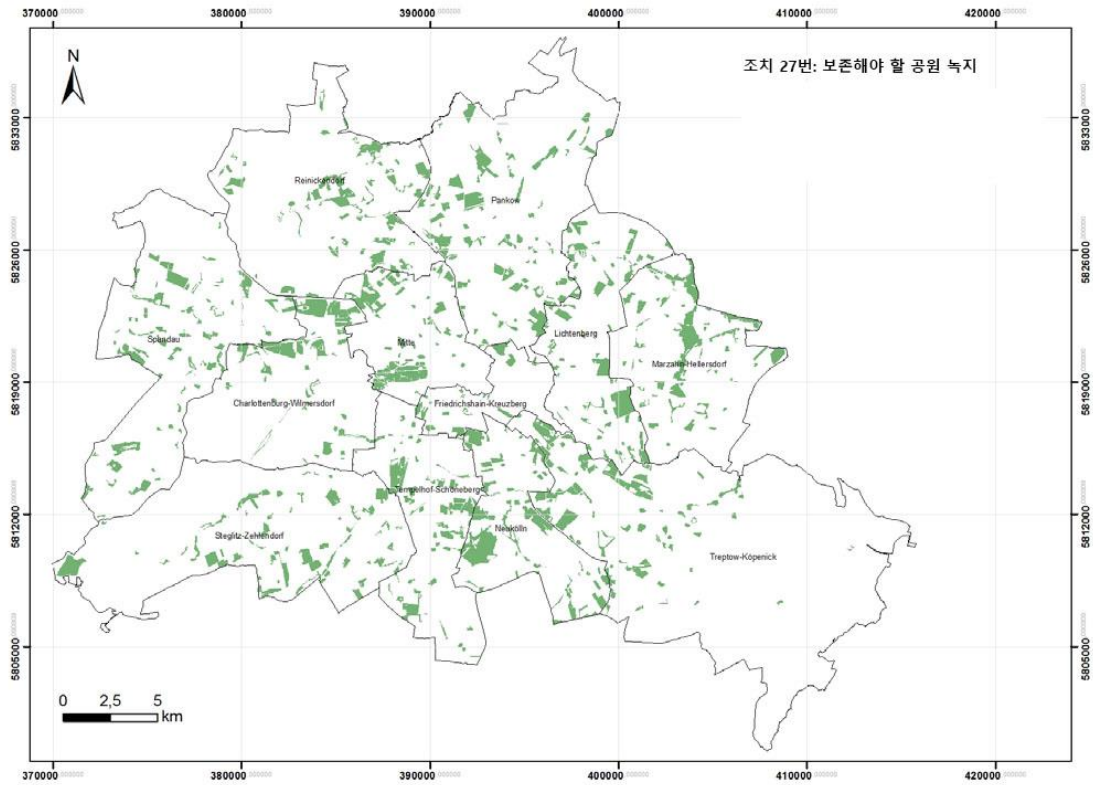


그림 40. 보존 대상이 되는 기존 공원과 녹지. 출처: GEO-NET 2015, p. 106

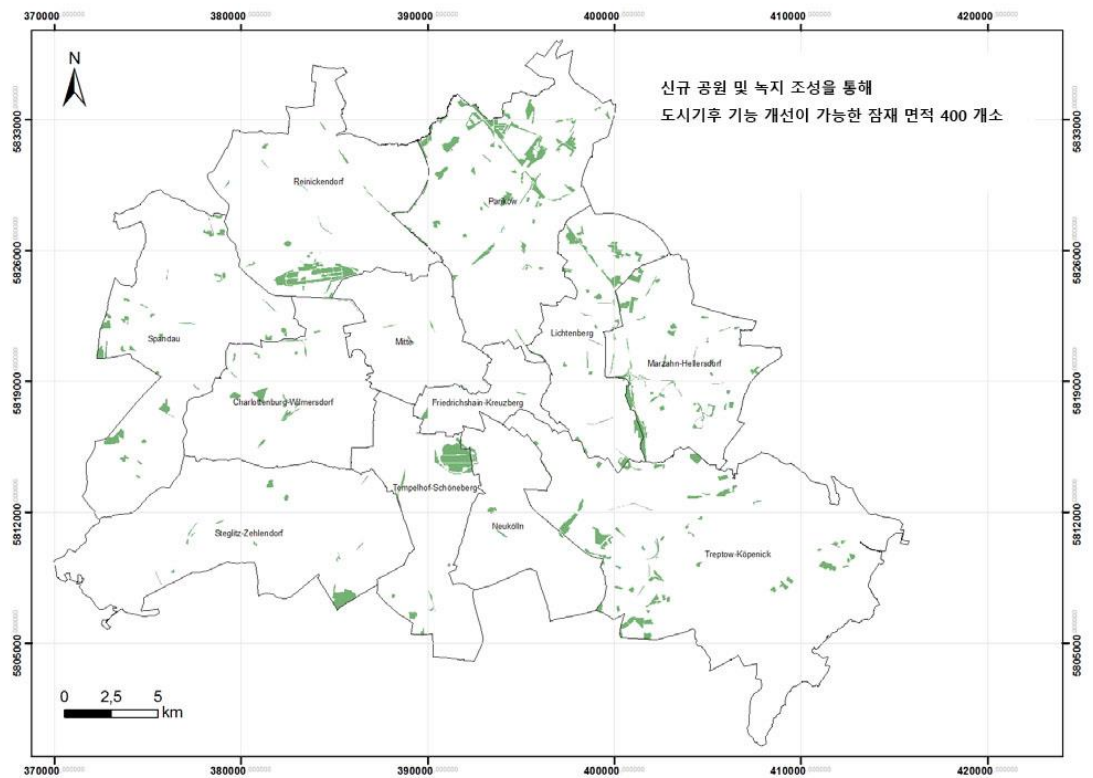


그림 41. 베를린 시에 존재하는 신규 녹지 잠재 면적, 총 400 개소에 달한다. 출처: GEO-NET 2015, p. 107

3.6.4.7 도시숲 보전(조치 29)

삼림은 온실가스 저장으로부터 비오톱과 생물종 보호, 지하수 생성, 토양 보호에서 지속가능한 천연자원과 에너지원까지 다양한 생태적 기능을 가진 매우 중요한 비오톱이다.

열린 풍경의 초지에 비해 찬공기 생성지로서의 기능은 뒤떨어진다고 하더라도 대기순환체계의 절대적으로 중요한 요소다. 이때 숲의 수관층과 그 상부에 위치한 대기층 사이에서 에너지 교환이 일어나 하부의 토양은 그늘지기 때문에 초지에 비해 냉각 효과가 떨어진다. 반면 주간에는 초지에 비해 쾌적한 생체기후를 보인다.

야간에는 지표에 가까운 대기층이 그리 빨리 냉각되지 않아 초지에 비해 냉각층이 두텁지 않다. 게다가 경사각이 1도가 넘지 않는 경우 하부 식생층으로 인해 브레이크가 걸려 속도가 느려진다. 그러므로 도시 북부와 동부의 산지나 언덕에 조성된 숲은 그 효과가 높다.

열역학적 관점 외에도 넓은 면적의 삼림은 대기 오염물질 여과층의 기능을 한다.

베를린 시의 삼림기본계획에 의거 숲 기능의 보존과 숲 구조의 개선이 보장되어 있다. 삼림기본계획은 도시숲과 관련한 제반 정보를 포함하고 있으며 환경생태프로그램과 환경생태계획에 그 내용이 수렴되었다. 기후기능과 관련하여 그루네발트 숲, 뮌헨베르게 숲, 슈판다우 숲 및 테겔 숲이 보전 대상이다.

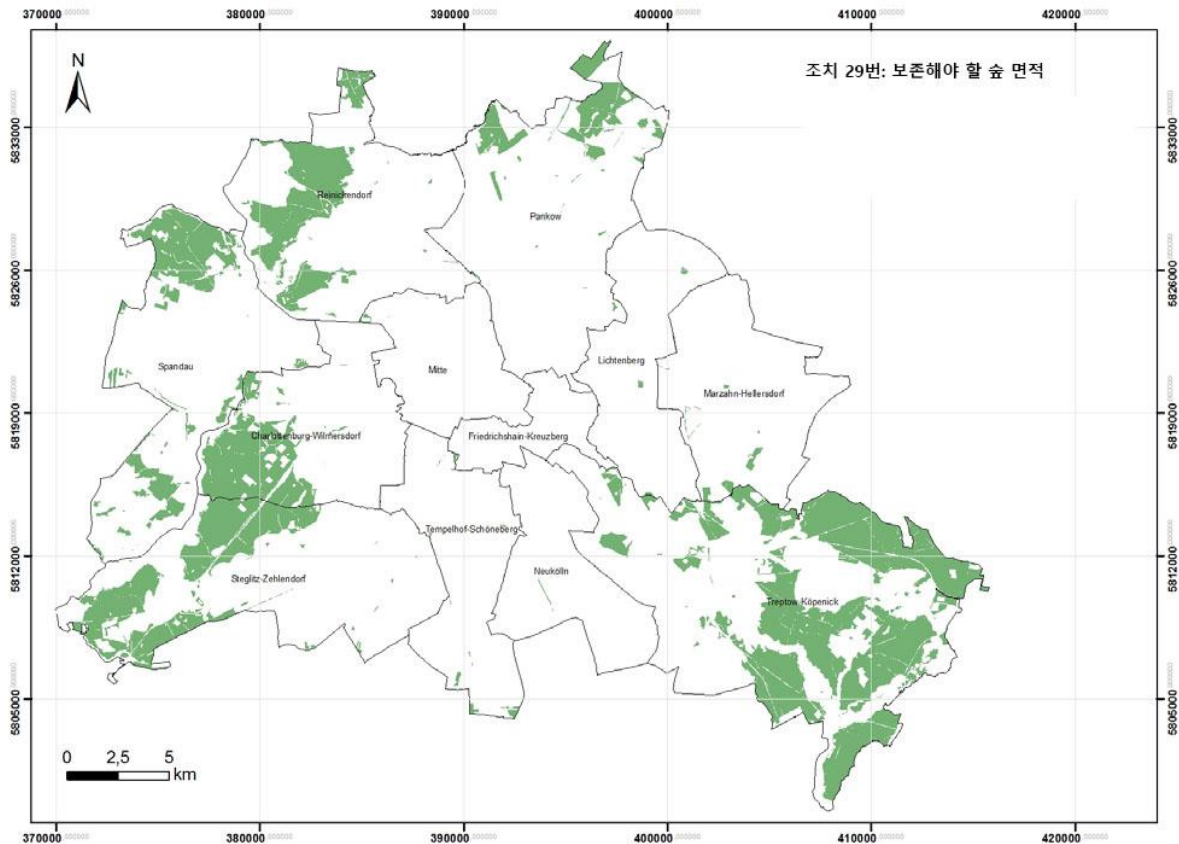


그림 42. 도시기후적 관점에서 보존해야 할 베를린의 도시 숲. 출처: GEO-NET 2015, p. 110

3.6.4.8 하천/호소 보전(조치 30)

도시 내 하천과 호소는 도시기후적 관점에서 크게 두 가지 기능을 충족시킨다. 우선 표면저항이 적은 통풍로로서 도시 외곽에서 생성된 찬공기와 신선한 공기를 도시 내부로 실어 나르는 기능이다. 매끄러운 수면은 기타 면적에 비해 찬공기의 이동조건이 현저히 유리하다. 이때 바람 속도는 수면의 온도와 대기 유량에 따라 달라진다. 주간에는 또는 며칠 동안수면이 지속적으로 과열되면 야간의 냉기량도 감소된다.

또한 수면은 지표면 가까이의 대기층에 비해 열저장 용량이 커서 연간 및 일간 편차가 크지 않은 편이다. 하절기, 특히 폭염기에 수면은 낮시간에 대기의 온도를 낮춘다. 하천 뿐 아니라 공워 녹지나 도시 광장에 설치된 작은 계류나 연못, 물놀이터, 수경시설, 분수 등도 같은 효과를 가진다. 야간에는 표면 가까운 대기층의 온도가 주변에 비해 높아진다. 그러므로 야간 시간의 효과는 그리 높지 않거나 열섬현상을 오히려 가중시키는 경우도 있다. 수면의 냉각 효과는 이렇듯 양면성이 있으므로 경우에 따라 분석 평가해야 한다.

아래 그림은 베를린의 하천시스템으로서 주요한 바람 통로로 보존되어야 한다.

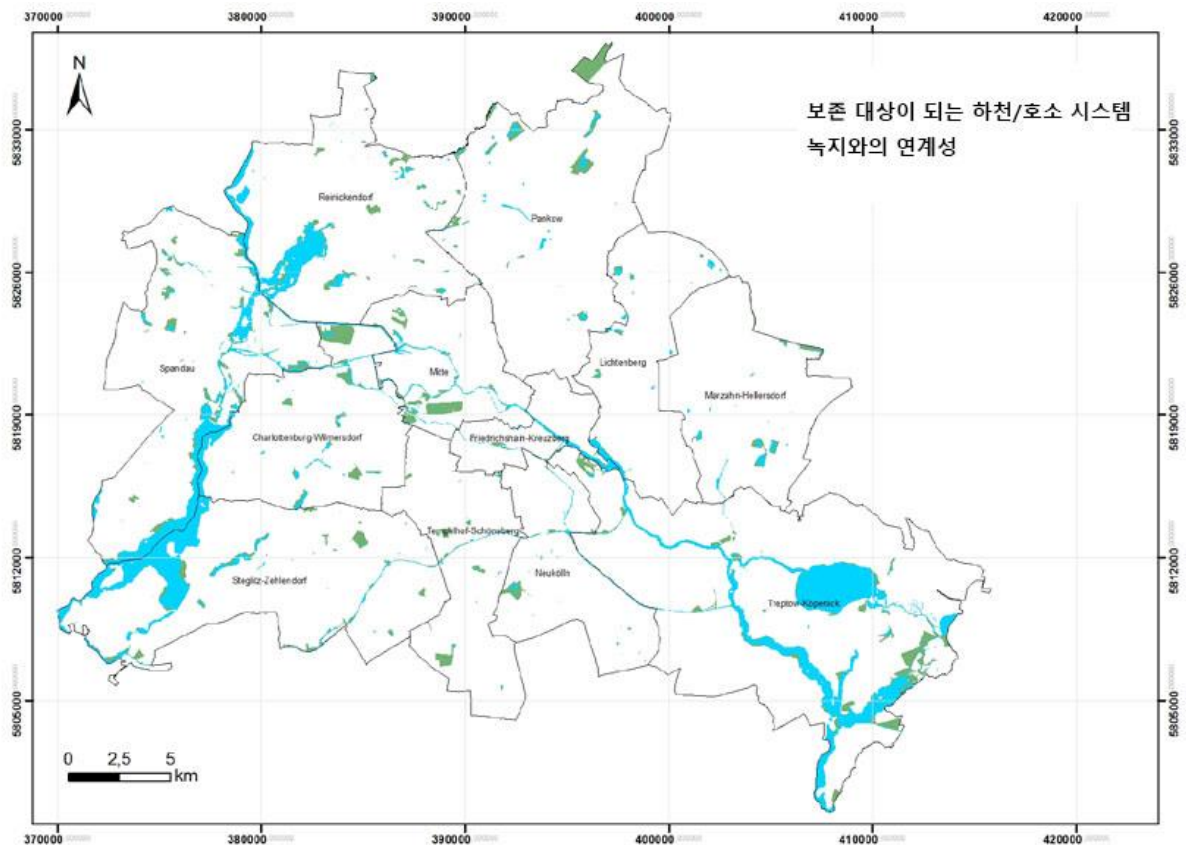


그림 43. 보존 대상이 되는 하천/호소 시스템. 공원녹지와 연계되어 있는 경우가 많다. 출처: GEO-NET 2015, p. 111

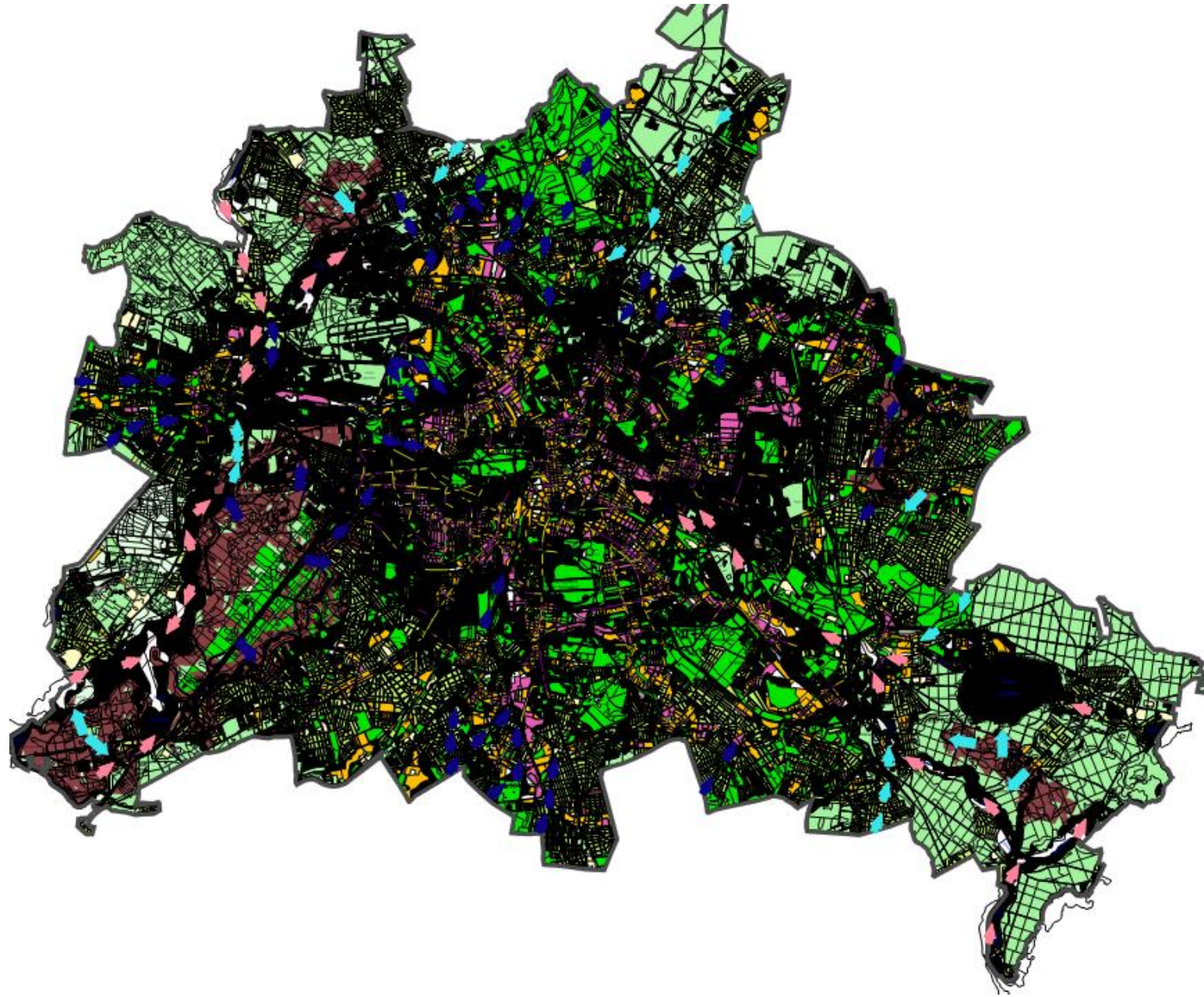


그림 44. 베를린 환경정보지도 Umweltatlas 04.11.2 도시기후 모델 - 계획 제언도. 정보가 너무 많아 식별이 불가능하기 때문에 FISBROKER 로 보는 편이 바람직하다. 출처: Umweltatlas 04.11.2

4 환경생태프로그램 – 자연생태기능

1976 년부터 오랜 시행착오를 거치며 수립되어 온 환경생태계획은 이제 점점 더 중요한 계획도구로 그 입지를 굳혀가고 있다. 특히 기후변화에 직면하여 환경생태계획의 책임이 더 커지고 있다고 보는 것이 옳을 것이다.

베를린은 주 차원에서 환경생태프로그램을 수립하고 이에 의거하여 각 구별로 환경생태계획을 수립한다. 현재 유효한 베를린 전체의 환경생태프로그램은 여러 해에 걸친 갱신절차를 거쳐 2018 년 12 월에 최종 결정되었다.

베를린의 환경생태프로그램은 모두 4 개의 주제도로 구성되어 있으며 자연침해조정을 대비한 개발대응공간계획도가 부속도면으로 첨가되었다.

상기한 바와 같이 녹지시스템과 기후변화대응에 대한 전략 들은 모두 우선적으로 환경생태프로그램을 통해 조정된다.

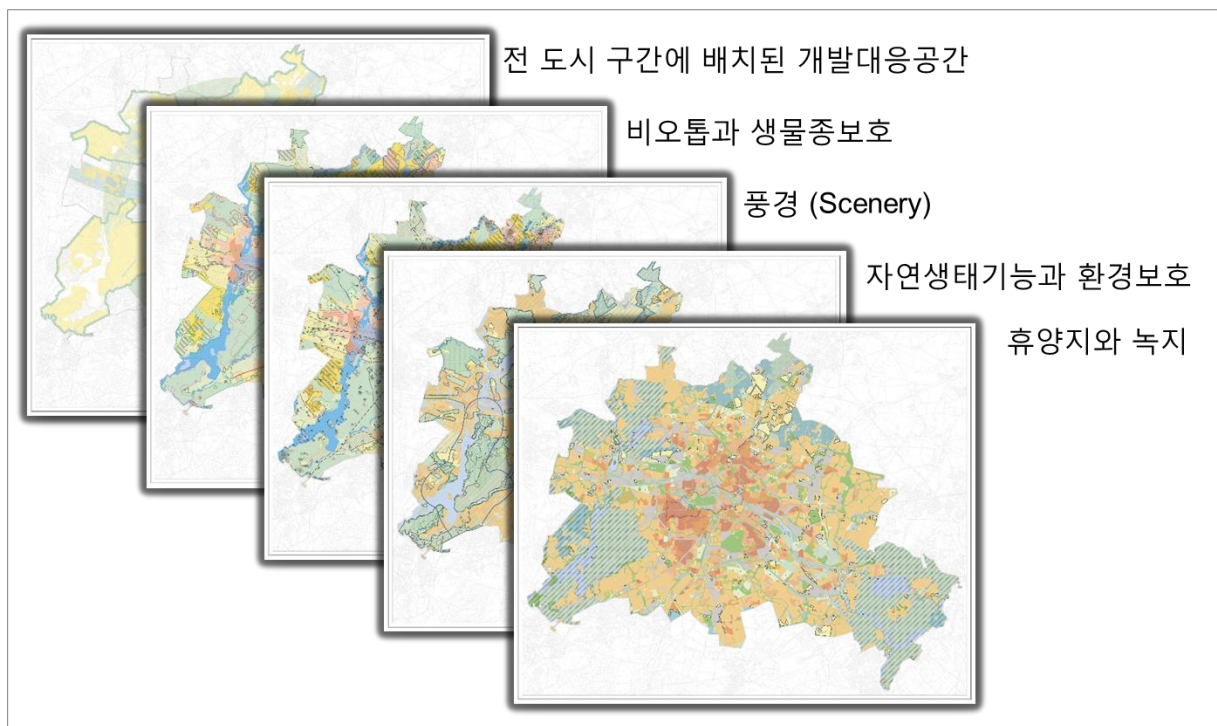


그림 45. 베를린 환경생태프로그램의 구성. 네 개의 주제도와 개발대응공간 배치도로 이루어진다.

그 중 기후와 관련된 사항은 <자연생태기능과 환경보호도>에서 주로 다루고 있으며 <기후 사전배려지역>을 정의하고 그에 대한 요구 사항을 정리했다.

자연자원에 대한 요구사항

대기

대기청정 보존 우선구역

기후

기후 사전배려지역

자연림 전환 숲

토양

토양보호 우선구역

특별한 기능을 보유한 토양

구 하수분사처리장

구 매립지

토사유실 /침식위험구역

지하수와 지표수

물보호구역/ 지하수보호 우선구역

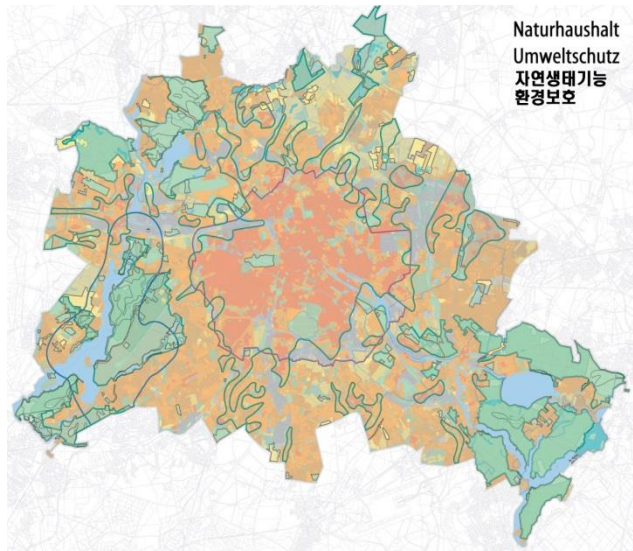


그림 46. 베를린 환경생태 프로그램의 4개 주제도 중 <자연생태기능 및 환경 보호도>. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr, Klimaschutz. 2018

기후 사전배려지역은 아래와 같은 세 가지 공간 유형으로 분류되었다.

▪ **과열된 도시구간과 이를 완화하는 녹지**

도시내 대부분의 구간이 생체기후적으로 열악한 여건을 보인다. 특히 19세기 말, 20세기 초에 대량으로 건설된 중구의 서민 및 노동자 주택, 서구 슈판다우 구의 구시가지, 동구의 대형고층아파트 단지 등은 모두 기후사전배려 지역에 포함되었다. 이 지역 내에 존재하는 녹지들은 보존하고 상호 연계되어야 한다. 녹지재생 모델 프로젝트를 발족하여 기존 녹지들을 기후적응형으로 개선하는 것이 중요하다. 이와 병행하여 도시나무 캠페인을 벌여 주민들의 적극적 참여를 종용한다. 또한 도시 수목을 향후 철저히 관리해야 할 것이다.

▪ **찬공기 통로와 유출로**

과열된 도시구역과 찬공기를 생성하는 조절공간을 서로 연결하는 역할을 하는 공간이므로 보존되어야 한다.

이를 위해서 강변, 호수변 저지대의 수목군락 등 바람 통로를 장애하는 요소를 제거한다. 또한 표면 마찰을 될수록 줄이는 것이 좋다.

▪ **도시숲**

숲은 온실가스 저장지 및 식수 생성지로서 지속적으로 보존되어야 한다.

도시숲 관리의 최우선 목표는 장기적으로 자연형의 혼효림으로 전환하는 한편 기후변화에 대응해야 한다. 소나무 단일림에 비해 혼효림은 기후변화로 초래되는 강풍, 건조피해, 산불 등에 강하다. 동시에 물순환 체계가 개선된다는 장점이 있다. 베를린 도시숲의 자연형 전환 작업은 이미 오래 전부터 추진되고 있어 국제적으로 FSCforest Stewardship의 인증을 받은 바 있다. 그럼에도 빠르게 진행되는 기후변화에 직면하여 계획을 당겨 추진해야 할 것이다. 향후 50년 내에 전 도시 숲 면적의 50%를 전환하는 것을 목표로 삼아야 한다.

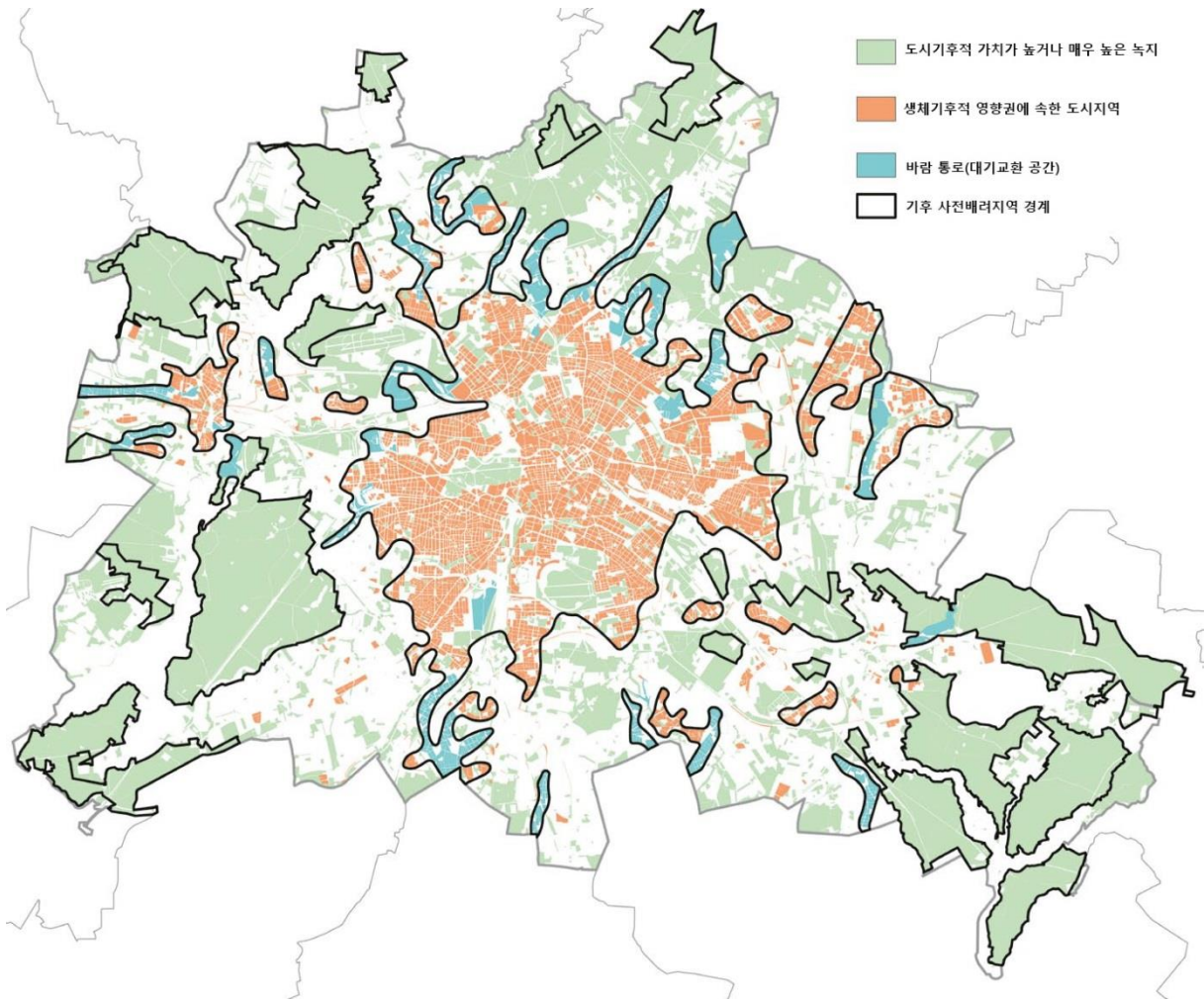


그림 47. 위의 도시기후 사전배려지역을 공간의 성격에 따라 분류해 보면 도시지역과 녹지 및 찬바람 교환 공간이 포함되어 있음을 알 수 있다. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr, Klimaschutz. 2013

5 결론과 미래전망

도시녹지에 대한 패러다임이 바뀌고 있다. 이제 도시녹지는 녹지와 휴양지의 범주를 훨씬 벗어나 생태계 서비스, 그린 인프라에 이어 기후변화로 인한 각종 문제점을 풀어야 하는 전략 공간의 기능을 부여받았다.

얼핏 보기에는 녹지에만 책임이 부여된 것 같지만 실은 도시, 즉 건축지와 교통용지 역시 책임을 같이 넘겨받았다. 전략적 시티스케이프라는 신조어가 이를 입증한다. 아래 그림 46 을 보면 좌측의 도면은 지난 시절 환경생태프로그램에서 지정한 <기후보호구역>이며 우측은 갱신된 <기후보호를 위한 사전배려 지역>이다. 여기서 눈에 띄는 것은 우선 보호라는 소극적 개념에서 사전배려라는 적극적 개념으로 전환했다는 사실이다. 더 나아가서 도심 전체가 사전배려 지역으로 정의된 것을 알 수 있다. 이는 적지 않은 혁신적 사고의 결과다. 이제 건축지와 도로에도 역시 기후변화에 대응하는 조치를 적극 구현해야 한다는 뜻이다.



그림 48. 기후보호의 패러다임의 변화. 왼쪽 도면은 구 환경생태프로그램에서 지정한 기후보호구역이며 오른쪽은, 기후보호를 위한 사전배려 구간이다. 보호의 소극적 개념에서 사전배려라는 적극적 개념으로 전환했으며 도시지역이 제외된 것이 아니라 그 반대로 사전배려의 핵심을 이룬다. 출처: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr, Klimaschutz. 2018

베를린은 도시 면적의 44%가 녹지로 이루어진 녹색 도시다. 게다가 유럽에서 가장 넓은 도시숲 면적을 보유한 대도시이기도 하다. 이런 기본적인 여건이 마련되어 있고 이를 더욱 개선하려는 수없는 노력을 기울이고 있음에도 지속되는 가뭄으로 공원의 수목이 말라 죽어가고 지속되는 폭염 현상에 제대로 대처하지 못하고 있으며 이산화탄소 감축도 제자리 걸음을 하고 있다. 이는 기후변화대응 과제가 얼마나 힘겨운 작업인지를 시사하고 있다.

이런 배경 하에 베를린의 사례가 국내에 얼마나 귀감이 될 수 있을지 우려되는 바가 없지 않다. 지형이 다르고 녹지 현황이 현저히 다르며 환경생태계획이라는 중요한 계획 도구도 부재한 상황이기 때문이다. 또한 정밀한 환경정보지도의 제작이나 세부적인 기후모델링 등의 기초 작업이 아직 선행되지 않았거나 매우 부족하다.

그럼에도 기본적인 이념과 원칙은 유심히 살펴 볼 필요가 있다. 예를 들어 대형 녹지나 도시숲 보다는 모자이크 방식으로 1-2 헥타르 규모의 기후조절 형 포켓파크를 바둑판처럼 조성하기 시작한다면 일단 시작이 될 수 있을 것으로 사료된다.

6 참고문헌 및 출처

Berliner Forsten (2009), Eine Chronologie, Berlin

bgmr Becker Giseke (2012): Strategie Stadtlandschaft Berlin. natürlich urban produktiv. Hg. v. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. Landschaftsplanung. Berlin.

GEO-NET; GROSS. G (2015): Planungshinweiskarte Stadtklima 2015. Begleitdokument zur Online-Version. Hg. v. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.

Grüne Liga Berlin: Berliner Hofgärten. Grüne Höfe = Gutes Klima. Berlin.

Heiland, Stefan et.al (2010): Berlin, Fachgutachten Stadtentwicklungsplan Klima. Hg. v. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. TU Berlin; Herwarth + Holz. Berlin.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen(2016), Stadtentwicklungsplan Klima Konkret, Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt, Berlin.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt(2003), 04.10. Klimamodell Berlin – Analysekarte (Ausgabe 2003). Textteil.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (2016): 04.11 Planungshinweiskarte Stadtklima Textteil. Berlin.

WEB:

GALK: GALK Straßenbaumliste. Arbeitskreis Stadtbäume. Hg. v. GALK und Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz: <http://www.strassenbaumliste.galk.de/>

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz:

- 도시녹지: <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/stadtgruen/index.shtml>
- 환경생태프로그램:
<https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/lapro/index.shtml>
- 전략적 도시경관:
https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/strategie_stadtlandschaft/
- 도시숲(삼림청): <https://www.berlin.de/senuvk/forsten/>

Umweltatlas Berlin:

- <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/einleit.htm>
- https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/din_410.htm

.....

2019 년 8 월

고정희