

해외출장복명서

기 간: 2014. 9. 7~2014. 9. 14

출장지: 이탈리아, 오스트리아, 독일

출장자: 김동한

국토연구원



국토계획연구본부

I. 출장개요

1. 출 장 지: 이탈리아(볼차노), 오스트리아(빈), 독일(본)

2. 출장기간: 2014. 9. 7(일) ~ 9. 14(일) (6박 8일)

3. 출 장 자

소속	직급	성명	비고
국토계획연구본부	책임연구원	김동한	

4. 출장목적

□ 국외의 행위자 기반 도시모형의 개발 방법론과 및 활용사례 등을 조사분석하여, 이 연구에서 목표하는 시뮬레이션 모형을 개발하고 활용하기 위한 시사점 도출

II. 출장일정

날짜	출발지	도착지	방문기관/장소	주요 수행업무	관계자
9.7 (일)	인천 (12:30)	뮌헨 (19:10)	-	.이동(항공)	-
9.8 (월)	뮌헨 (09:45)	볼차노 (15:00)	-	.이동(육로)	-
9.9 (화)	볼차노		. EURAC research center	.행위자 기반 시뮬레이션 모형 의 스위스 국토발전 시나리오 적용방법 논의	. P r o f . Manfred Perlik
9.10 (수)	볼차노	빈	.Alpen-Adria Universitaet	.행위자 기반 시뮬레이션 모형 개발방법론 및 활용방안 논의	. D r . Veronica Gaube
9.11 (목)	빈	본	-	. 이동(항공 및 차량)	-
9.12 (금)	본		.독일연방 건축 도시, 공간연구소 (BBSR)	.독일의 도시재생 및 충전개발 공간분석 방법론 논의	.Dr. Fabian Dosch .Christian Schlump
9.13 (토)	프랑크 푸르트 (19:00)	인천		. 이동(항공)	-
9.14 (일)		인천 (12:20)		. 이동(항공)	-

III. 수행사항

I. 이탈리아

1. 스위스의 미래국토 발전전망 연구 관계자 면담

□ 일시 및 장소: 2014. 9. 9(화) 이탈리아(볼차노)

□ 참석자: Prof. Manfred Perlik

※ Manfred Perlik 교수는 스위스 과학재단의 지원을 받아 수행한 「스위스 취락 및 인프라의 지속가능발전 시나리오(2005-2030)」 프로젝트에서 미래 시나리오와 시뮬레이션의 결합을 시도 하면서 행위자 기반 모형 방법론을 활용한 바 있으며, 현재는 이탈리아 볼차노에 소재한 EURAC에서 관련 연구를 수행중

※ EURAC : European Academy of Bolzano

□ 논의 개요

○ “스위스 취락 및 인프라의 지속가능발전 시나리오(2005-2030)” 관계자 면담

- 시나리오 도출 관련 변수선정 방법 및 도출 틀, 공간분석 및 시나리오 시뮬레이션 방안, 시나리오 관련 정책제언 등 및 추진전략 도출방법 등
- 행위자 기반 모형의 시뮬레이션을 통한 시나리오의 시각화 방법론 등

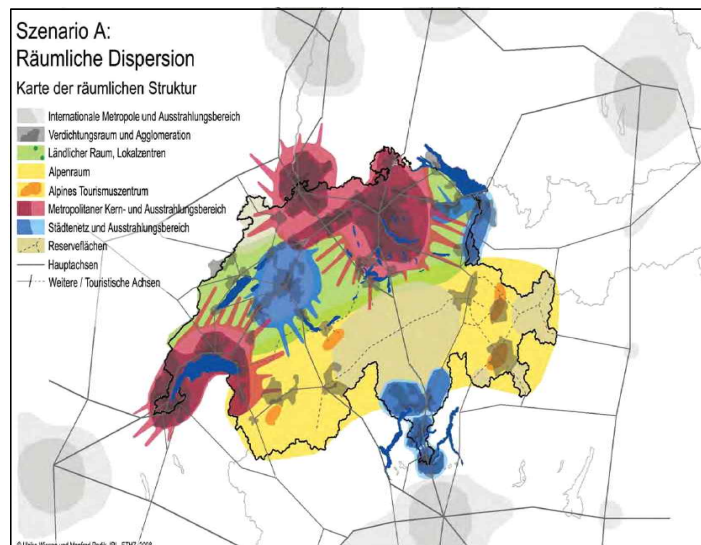


〈Manfred Perlik 교수와의 면담〉

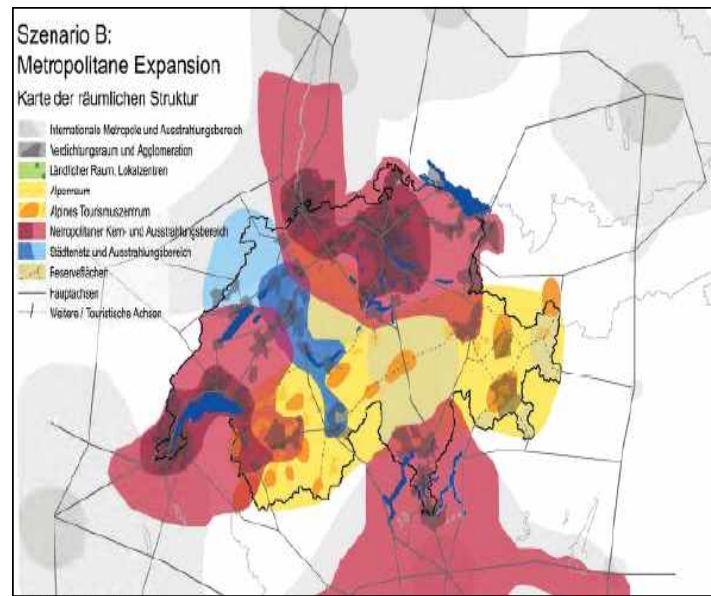
□ 주요 내용

- 이 프로젝트의 목적은 여러 학문분야에 걸친 통합적 공간발전시나리오의 방법론을 마련하고, 스위스 공간개념의 발전을 위한 담론을 시나리오를 통해 표현하는 것이며, 지구변화 및 기후변화라는 두 가지 조건에서 스위스의 정치·경제상황을 분석하며, 스위스 공간관련 변화들에 대하여 약 2030년까지 정성적 설명과 그림을 이용하여 4개의 시나리오를 완성하는데 있음
- 미래발전과 관련한 다양한 지역적 특징, 미래발전의 경향들, 미래발전에 대한 선호도들을 행위자 정보형식으로 모은 후, 행위자들에 관한 이 정보들을 질적으로 통합함으로써 시나리오 서술의 공간적 구체화가 달성되었는데 4개의 시나리오들은 구조적으로 서로 간에 뚜렷한 구별을 보이고 있음

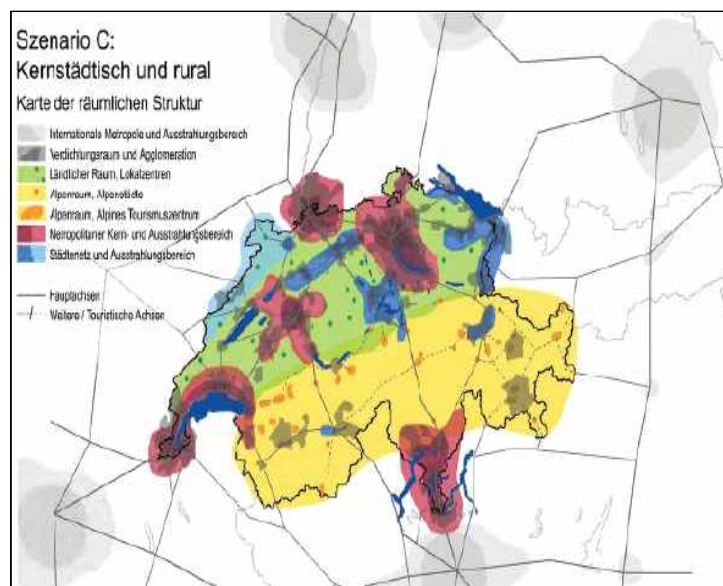
- 시나리오 A: 조심스럽고 개인적 - 공간적 분산



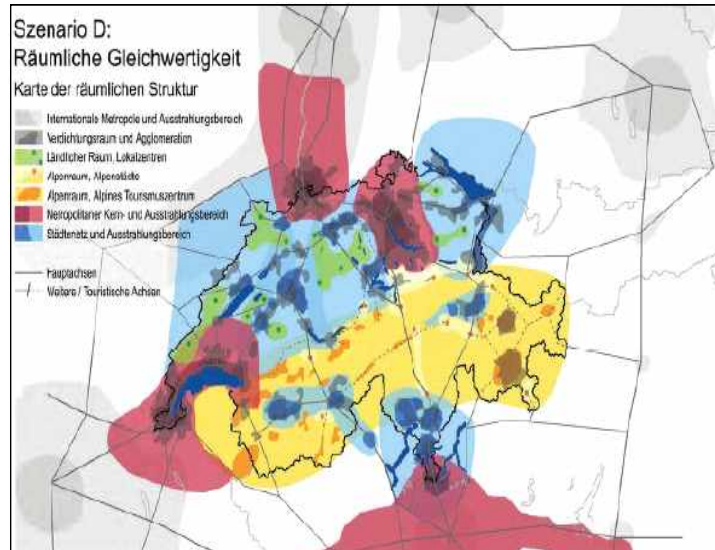
- 시나리오 B: 역동적이고 개인적 - 대도시 확장



- 시나리오 C: 조심스럽고 사회적 - 핵심도시적이며 전원촌락적



- 시나리오 D: 역동적이고 사회적 - 공간적 균등

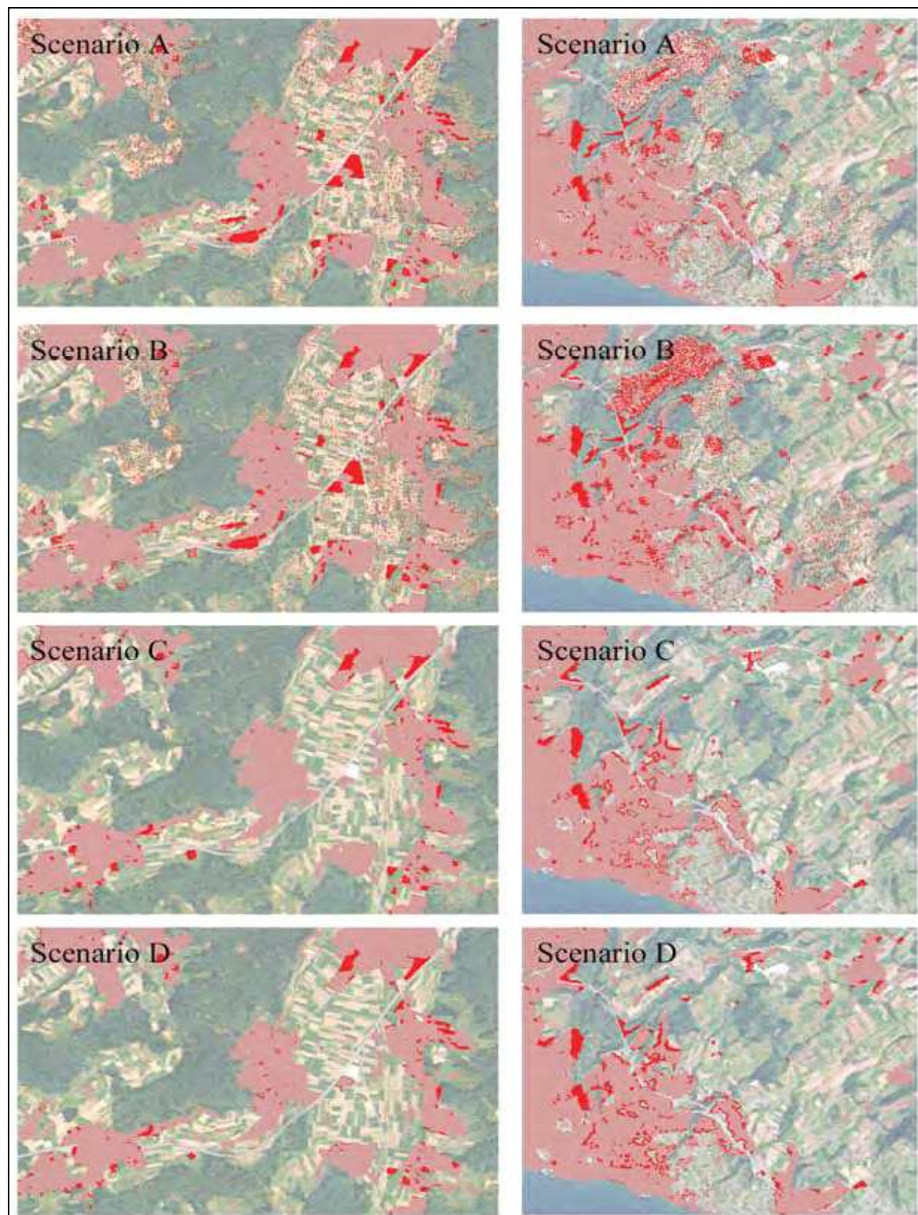


- 앞서 제시된 시나리오들을 시뮬레이션 전망기법을 이용하여 구체화하며, 4개 시나리오는 공간행위 자들에 대한 논의와 함께 인구, 일자리 및 통근자의 공간적 발전 관련 사항들을 정량적으로 표현
- 4개의 시나리오들은 사회적 규범들 및 가치들에 대한 기본상식과 경제성장에 기초하지만 취락구조의 발달들에 대한 구체적 내용은 설명하지 않고 있으며, 이 시나리오들 속에는 인구와 일자리가 공간에서 어떻게 배분될까에 대한 구체화는 없는 상황임
- 개별 시나리오의 정량화를 위해 각 시나리오에 대해 일자리 및 인구의 논리적 공간 분배, 그리고 통근을 통한 양자결합을 상정하여 먼저 인구와 일자리가 분배하였으며, 이어서 토지할당의 논리가 개발되고 적용되었는데 이때 토지이용면적의 증가 관련하여 1인당 토지이용면적이 시간이 지나도 동일하게 유지된다는 가정하여 산출
- 모델링의 결과를 종합하여 시나리오별로 인구, 일자리, 인구+일자리, 밀집요소, 취락면적의 증가율을 정리하여 스위스 전체에 대한 시나리오의 정량적 변화를 알 수 있으며, 4개 시나리오에 대한 1인당 취락면적 증가율은 다음 공식에 따라 계산하였음 $\{(2030\text{년 인구} \times \text{밀집요소} + 2030\text{년 일자리}) - (2000\text{년 인구} + 2000\text{년 일자리})\} \times 2000\text{년 밀도}$

표. 시나리오별 주요 전망치

시나리오	인구	일자리	인구+일자리	밀집요소	취락면적 증가율
A	+11.7%	-4.1%	+6.8%	1.08	+15.0%
B	+11.7%	+1.9%	+8.7%	1.04	+13.9%
C	+11.7%	+2.0%	+8.7%	1.01	+9.6%
D	+11.7%	+4.1%	+9.3%	0.99	+8.3%

그림. 2030년 4개의 시나리오들을 위한 취락분배 지도



II. 오스트리아

1. 오스트리아의 미래국토 발전전망 연구 관계자 면담

□ 일시 및 장소: 2014. 9. 10(수) 오스트리아(빈)

□ 참석자: Dr. Veronika Gaube (Alpen-Adria Universitaet), Alexander Remesch

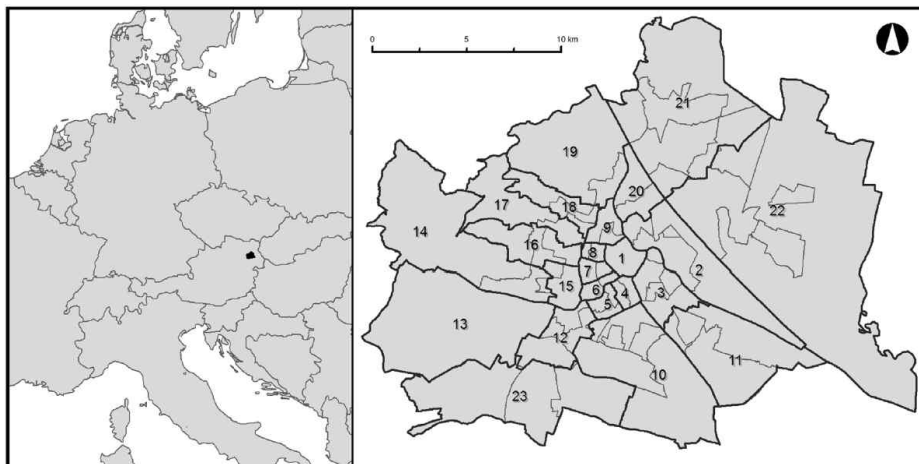
□ 논의 개요

○ “행위자 기반의 입지선택 시뮬레이션 모형” 연구 프로젝트를 수행한 Dr. Veronika Gaube 면담

- 주요 변수선정 방법 및 입지선택 함수 정의 방법
- 비엔나시를 대상으로 한 시뮬레이션 결과의 활용 등

□ 주요 내용

- 비엔나 지역을 대상으로 한 행위자의 입지선택은 비엔나시를 약 23개 하위지역으로 구분하여 분석함
- 입지선택에 영향을 미치는 변수선정은 1995년과 2003년 비엔나에서 주거와 생활의 질에 관한 두 차례 조사에 기반을 두고, 주거만족도의 두 가지 차원을 분리하여 고려하였음
 - (주택의 특징) 물질적 주거만족도(주택의 저렴함, 주택의 규모) 그리고
 - (주거환경적 특징) 주택의 사회지리학적 만족도(조용한 위치, 도시에서 일반적 위치, 녹지와 근접, 지구의 평판)



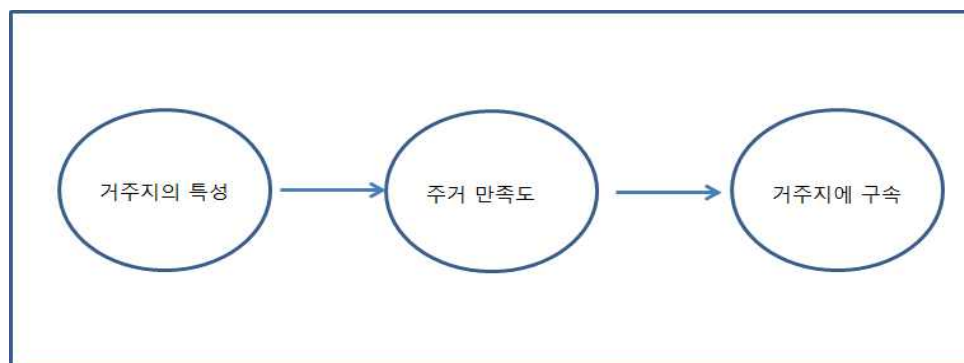
- 방법론적 측면에서 이 조사분석에서는 특히 경로분석 내지 구조방정식 모델의 접근을 이용하였음.
구조방정식 모델은 복잡한 데이터의 분석을 제공하고 계량적, 사회과학적 데이터 분석(즉 요인분석
과 회귀분석)의 두 개의 중심적인 방법을 상호 결합시킨 방법임
- 구조방정식 모델(경로분석)을 통한 분석은 주택 가격의 저렴함의 중요성이 구조적으로 상승하였다는 것을 보여주는데, 주택 가격의 저렴함에서 변화가 현재 비엔나사람들의 전체 만족도에 1995년
보다 훨씬 더 강력하게 영향을 미치게 됨

표. 1995~2013년 사이 주거만족도의 개별적 측면의 중요성과 만족도에서 변화

주거만족도의 측면	구조적 변화	만족도의 (수준) 변화
가격의 저렴함에 대한 만족도	중요성 상승	만족자의 약간 상승 중요하지 않음 불만족자 약간 감소 중요하지 않음
주택규모에 대한 만족도	중요성은 동일하게 높음	만족도 약간 상승
주거지구의 평판에 대한 만족도	중요성은 동일하게 높음	만족도 약간 상승
도시에서 위치에 대한 만족도	중요성은 동일하게 높음	만족도 약간 상승
조용한 위치에 대한 만족도	중요성은 동일하게 높음	만족도 약간 상승

- 추가적으로 주거만족도의 구조가 조사되는 모델에 기초해서 설명모델 “주거지구에 구속”에 대한 작업이 이루어졌는데, 여기서는 거주지 주위환경의 청결성, 주민들의 주관적 안전, 주차상황, 소음공해와 같은 거주지의 다양한 특징들이 주거 만족도에 영향을 미친다고 가정되었으며 (물질적 주거만족도와 주택의 사회지리학적 위치와의 만족도라는 두 개의 측면에 대한) 주거 만족도는 다시금 거주지에 대한 구속을 설명하게 됨

그림. 거주지에 대한 구속 모델



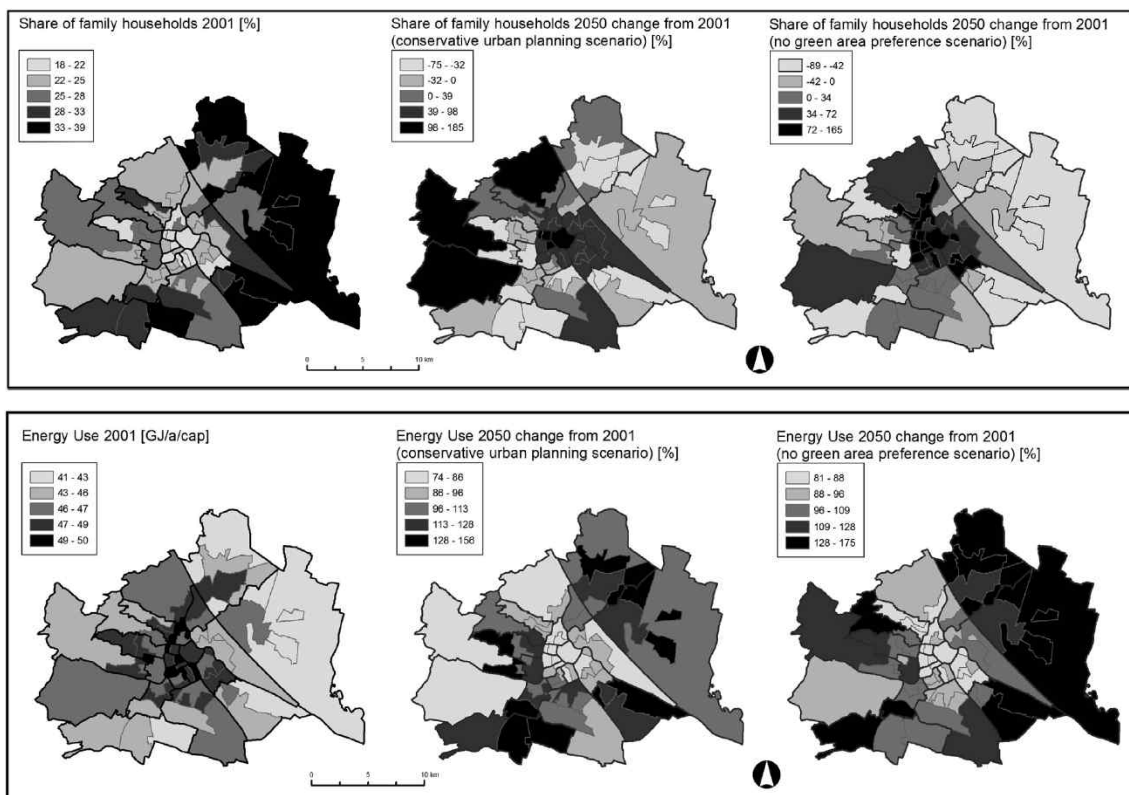
- 이러한 포괄적인 모델의 결과들은 거주지에 대한 특성 중에서 다음과 같은 것들이 주거만족도에 대해 가장 큰 영향을 행사하는 것으로 요약됨
- 주거환경의 청결성(대기의 질, 도로의 청소, 쓰레기 배출처리) 및

- 주거환경의 소음으로부터 자유(주·야간 소음 공해에서)
- 이에 반하여 다음과 같은 다른 두 가지 요소들은 주거만족도에 직접적인 영향을 미치지 않고 이와 함께 주거지에 대한 구속의 간접적 영향을 미치지 않는 것으로 파악됨
- 주관적으로 느끼는 안전(야간에 쫓김, 습격에 대한 공포, 그 밖의 괴롭힘)
- 주차장의 상황(주·야간에 주차)

표. 주거만족도의 개별적 측면의 중요성과 1995년에서 2013년 사이 만족도의 변화

주거지의 특성	주거만족도에 영향	1995~2013년 사이 변화
주거환경의 청결성	높은 영향	뚜렷한 개선
소음으로부터 자유	중간 영향	거의 개선 없음
개인적 안전	전혀 영향 없음	거의 개선 없음
주차 상황	전혀 영향 없음	뚜렷한 개선
주거 만족	주거지 구속에 대한 영향	1995~2013년 사이 변화
주택의 사회지리학적 위치에 대한 만족	높은 영향	개별적인 만족도 측면의 변화
물질적 주거만족도	중간 영향	개별적인 만족도 측면의 변화

- 이상과 같은 요인을 행위자의 입지선택 모형에 대입하여 시뮬레이션을 수행하고 비엔나 지역의 미래의 입지선택에 따른 공간변화를 도출하였음



Ⅲ. 독일

1. 독일의 미래국토 및 도시 발전전망 연구 관계자 면담

□ 일시 및 장소: 2014. 9. 12(금) 독일(본)

□ 참석자: Dr. Rupert Kawka, Christain Shclump(독일연방 건축, 도시, 공간연구소, BBSR)

□ 논의 개요

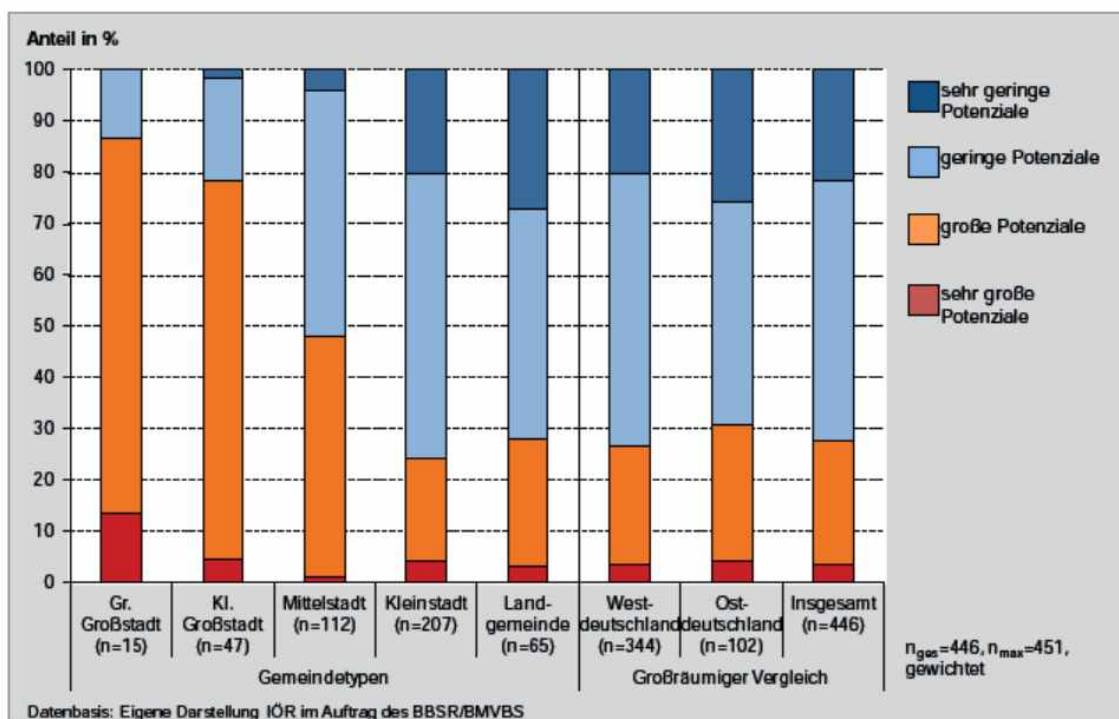
- “독일 도시의 충전개발 잠재력 분석” 연구 자료수집 및 전문가 면담 (도시내부의 재개발에 따른 공간변화를 시뮬레이션 하기 위한 방법론 마련에 대한 시사점 도출)
 - 충전개발 대상지의 개념정의 및 현황조사 방법
 - 충전개발 대상지의 개발 잠재력을 평가하기 위한 GIS 공간분석 방법론 등

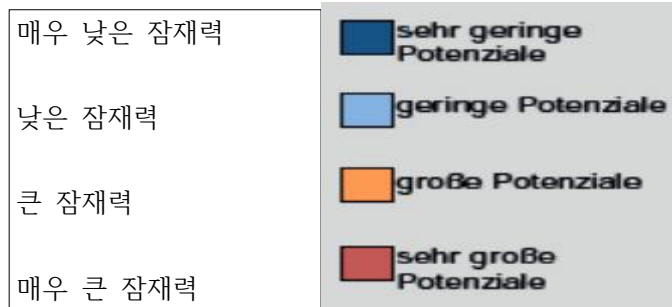


〈Christian Schlump와의 면담〉

□ 주요 내용

- 독일은 지속가능한 발전에 대한 국가적 전략의 규범 내에서 2020년까지 하루에 30ha로 토지 소비를 줄이는 야심찬 목표를 세우고,
- 이를 위해 도시내 충전개발(infill development)를 중요한 토지이용 수단으로 파악하고 독일 전역의 충전개발 잠재력을 파악하기 위한 프로젝트를 수행
- 프로젝트의 주요한 사항은 충전개발 잠재력의 정도를 파악하기 위하여 연방 전역 차원의 조사를 시행하는 것과 충전개발 잠재력 평가를 위하여 건축공백지와 고밀도화 부지에대한 GIS분석을 수행하는 것으로 구성
- 먼저 설문의 주관심은 독일의 도시와 게마인데에서 충전개발 잠재력의 양적 조사이며, 설문은 표준화 된 온라인 설문으로서 우선적으로 독일의 모든 시와 게마인데(샘플링의 시점에서 모집단: n=11255 “통계적 게마인데”)의 약 10%의 대표적인 샘플 하에서 구상되었으며 결과로서 1086개 도시 및 게마인데의 샘플이 랜덤샘플링을 통해 선정
- 개략적 결과를 살펴보면 먼저 충전개발 잠재력(IEP)의 정도에 대한 주관적인 평가가 4단계로 선택되었는데, 지자체가 작으면 작을수록 잠재력은 점점 덜 높은 것으로 평가

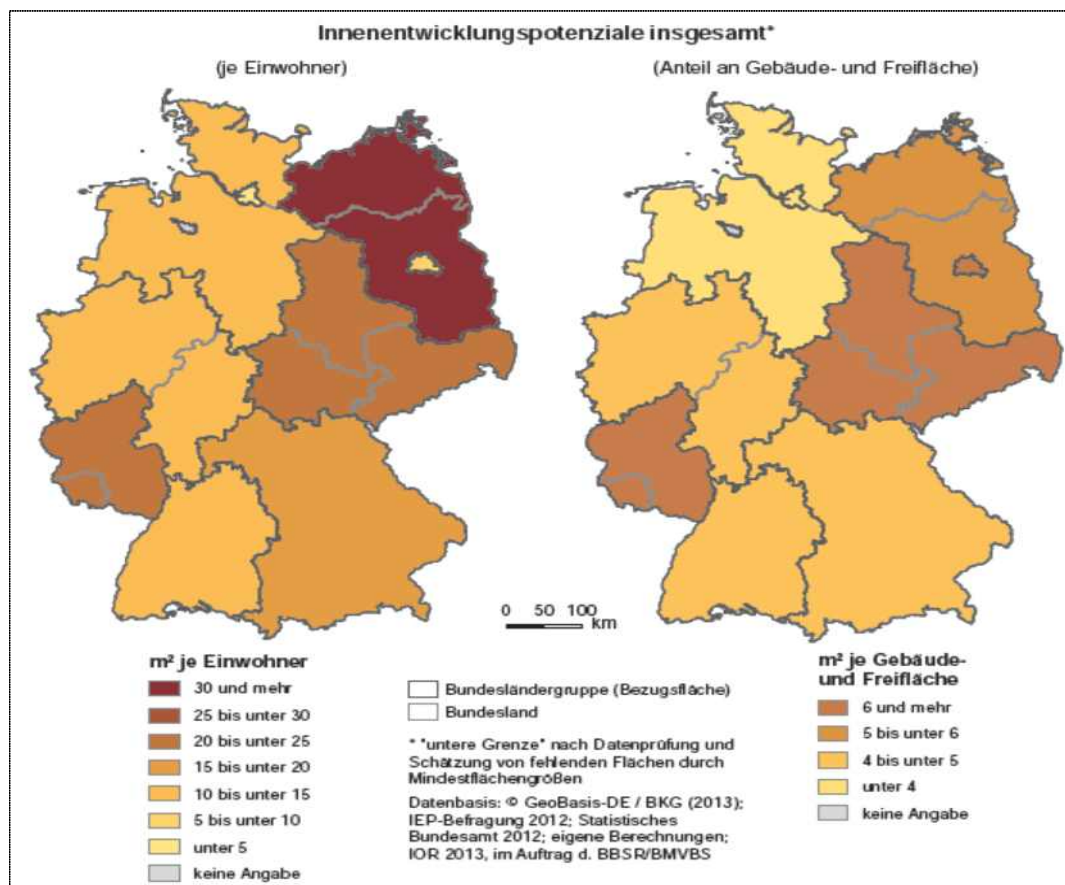




Gr. Großstadt (n=15)	Kl. Großstadt (n=47)	Mittelstadt (n=112)	Kleinstadt (n=207)	Land- gemeinde (n=65)	West- deutschland (n=344)	Ost- deutschland (n=102)	Insgesamt (n=446)	n _{gez} =446, n _{max} =451, gewichtet
Gemeindetypen					Großräumiger Vergleich			

대형 대도시/소형 대도시/중형도시/소도시/농촌게마인데// 서독/동독/전체/
게마인데 유형 / 광역적 비교

- 독일 전역의 지역적 비교에서 동독은 뚜렷하게 대비가 되고, 또한 서독에서 연방주 집단들 사이에 명확한 차이가 존재하며, 서독에서 연방주 집단 라인란트-팔츠/자르란트의 높은 값이 눈에 띄게 높음

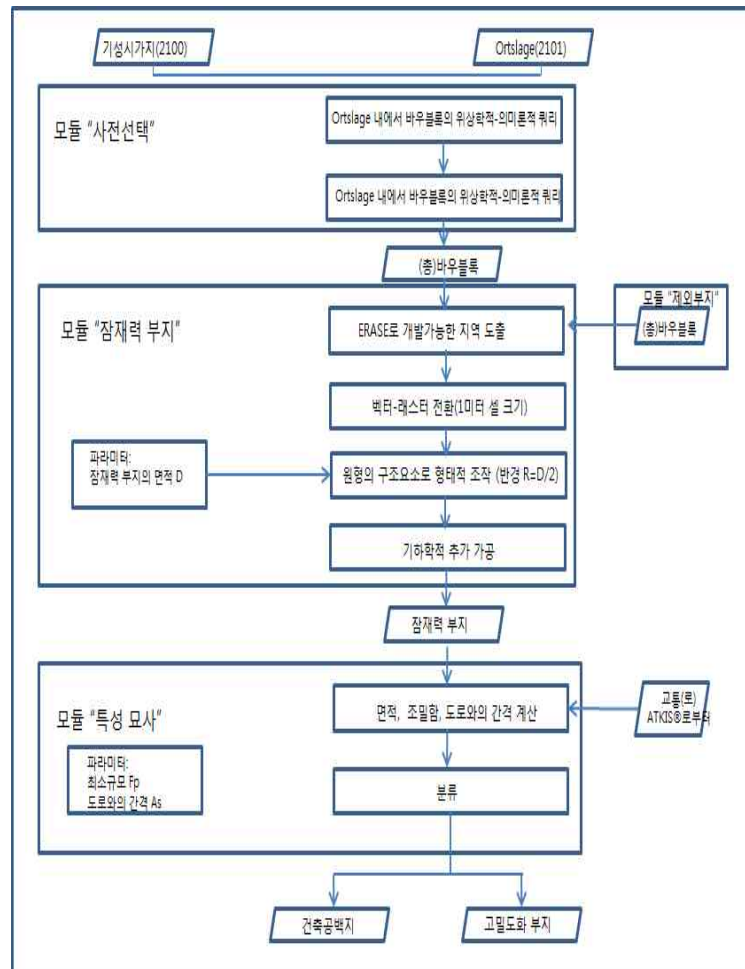


왼쪽지도: 주민 1인당 m²: und mehr (이상) bis unter (이하) keine Angabe(정보 없음) 오른쪽 지도: 건평 및 자유지 당 m² 중간: 연방주 집단/연방주 *최소부지규모에 의하여 부족한 부지의 데이터 검증과 추정 후 “아래 한계”
--

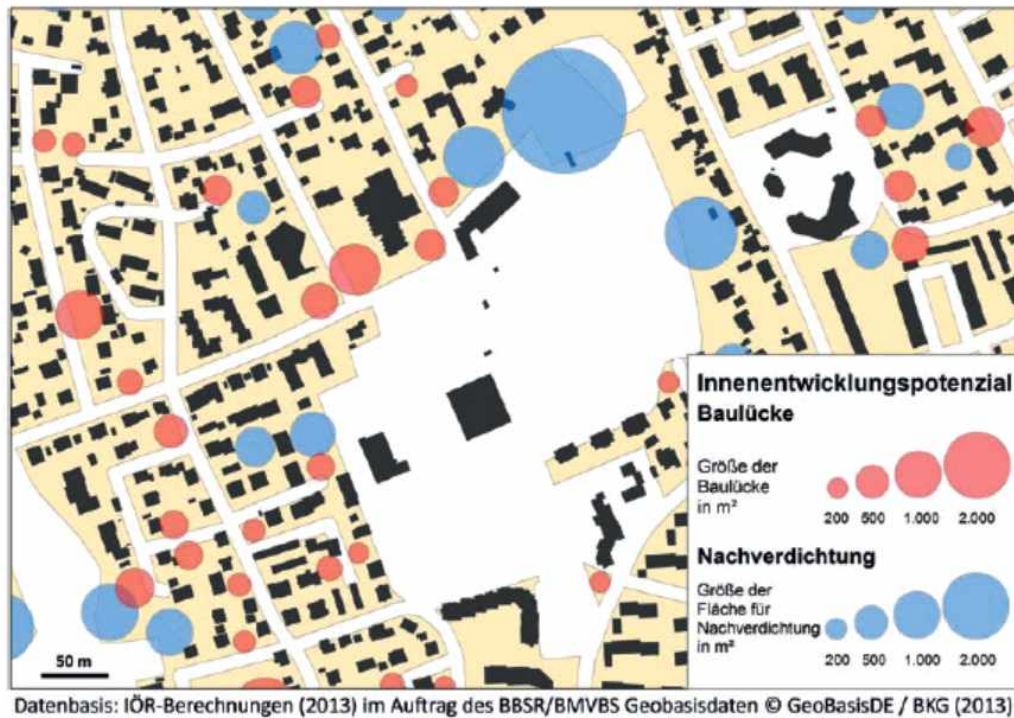
- 그리고 다음으로는 보다 구체적인 GIS기반의 공간분석을 통하여 궁극적으로 건축공백지과 고밀도화부지를 충전개발 대상지로 도출하고자 하였으며, 이를 위해 다음과 같은 공간정보를 활용

데이터원/지리서비스	내용	공간적 해상도	대상의 종류의 최신성 실제적 이용	註/서비스 명
지리정보와 지리서비스				
ALK/ALKIS®	경지의 경계와 주용도, 건물의 평면도	매우 높음	낮음, 역동적인 변화 속에서 즉각, 부분적으로 여러 해 걸림	품질과 업데이트는 강하게 해당관청에 달려 있음
ATKIS® BASIS DLM	블록경계와 주용도, 몇몇 블록에서 또한 건물의 평면도	중간	기본업데이트 평균 <3년, 최고 빠른 업데이트, 도로 <1/4년	BKG(연방 지도및 측량청)에 의해 중앙에서 공급 및 등질화
3D-Gebäudestruktur (3차원 건물구조)	건물의 평면도와 건물의 속성(지붕높이)	매우 높음	ALKIS®에서 유도, 현재 예측할 수 없음	포괄적, 현재 노르트라인-베스트팔렌에서만
Hausumringe(HU) 건물 다각형	속성이 없이 건물의 평면도	매우 높음	ALK/ALKIS®의 업데이트에 따라 다양함	ZSHH에 의해 중앙에서 공급 및 등질화
주소서비스				
지리참고 주소데이터	속성을 가진 주 건물의 좌표	수 미터, 부분적으로 10미터 까지 변화	<1년	ZSHH에 의해 중앙에서 공급 및 등질화 (wfs_adressen)
영상서비스				
정사투영사진 (ATKIS-DOP)	40에서 20cm 해상도에서 수직촬영	매우 높음	<3년	BKG에 의해 중앙에서 공급
구글 도로지도	거리풍경	높음	중간	www.maps.google.de/help/maps/streetview
Bing map	경사 항공이미지	도시에서 높음, 기타에서는 중간	중간	www.bing.com/maps

- 충전개발 대상지 도출을 위해 개발된 접근방법은 4가지 모듈 “사전선별”, “배제부지”, “잠재부지” 그리고 “특징묘사”로 구성되어 있으며, 모델링을 위해서 다양한 제약들과 파라미터들(특히 최소재고, 최소부지규모 등)을 자체 개발하여 적용함



- 이렇게 도출된 충전개발 대상 부지의 결과들은 다양한 형태의 지도형태로 시각화하였음
 - 건축공백지와 고밀도화 부지들은 예를 들면 개별 건물의 필지의 면적에 따라 색상을 달리하거나 또는 면적별로 스케일화된 원의 형태로 시각화 하였음



- 그리고 GIS기반의 공간분석을 통하여 도출된 결과의 신뢰성을 파악하기 위하여 질적 검토를 추가적으로 수행한 결과, 몇가지 한계점이 발견되었으며, 이와 관련하여서는 추후 보완이 필요할 것으로 나타났음



	사례	영향
잘못된 토지의 경계	건축공백지의 경계획정(여러 명의 소유자, 토지의 절단)	과대 혹은 과소추정
ATKIS®BASIS-DLM 추상화의 정도	넓은 면적의 공업, 상업 및 인프라 부지(가령, 하수처리기술 시설, 쓰레기 처리장, 쓰레기경제, 고물집합소, 야영지, 부속부지)	과대추정
	공공 녹지와 휴양부지(가령, 놀이터, 도시공원, 가로변 녹지)	과대추정
	포장된 부지(가령, 주차장, 도시광장, 장터)	과대추정
고려되지 않은 갈등	지형(가령, 경사)	과대추정
	홍수로부터 보호(범람지역, 유보부지)	과대추정
	오염물질 배출로부터 보호(아우토반, 연방도로, 우회도로, 철도)	과대추정
	파이프라인(가공선(架空線), 지하철)	과대추정
	독성 폐기물	과대추정
내부영역 경계획정으로 Ortslage	건축법전 §34에 따른 계획법과 불일치	과대 혹은 과소추정
	Ortslage 외부에 법적으로 건축계획에서 보장된 토지	과대추정
데이터의 토대의 질적 문제	최신성의 문제(가령, 이미 개발된 지구에서 부족한 건물)	과대추정
	지도화의 오류(가령, 병원, 승마센터, 원예, 농업, 클라인가르텐/다차, 습지)	과대 혹은 과소추정