

도시개발에서 자연적 물순환체계 확보를 위한 제도적 접근방안

한영해* · 이태구** · 최영국***

*에코아르케 생태도시건축연구소 · **세명대학교 건축공학과 · ***국토연구원 국토계획 · 환경연구실

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

최근의 도시개발에 있어서 환경성을 강화하고 지속 가능한 발전을 도모하기 위한 움직임이 활발하다. 특히 도시개발에 의한 유출량 증가 및 증발산, 침투 감소 등으로 자연적인 물순환 체계가 파괴되면서 이를 극복하기 위한 조치들이 다양하게 제시되고 있다.

그러나 현재 빗물처리에 있어서 관거 이외에 빗물의 침투, 저류, 증발산 등을 통해 분산식으로 처리하도록 하는 관련법 및 제도가 미비하며, 주로 개별적으로 침투·재해방지 차원에서 시설 기준이나 지침 등을 규정하고 있는 실정이다. 또한 공간계획시 친환경적으로 계획할 것을 법적으로는 명시하고 있으나 이를 실천할 수 있는 법적 수단이나 체계가 부족함으로써 현실적으로 잘 이루어지지 않고 있다.

이에 본 연구는 도시 개발 시 자연적인 물순환체계 확보를 위해 제도적 측면에서 그 원인과 문제점을 분석하고 이를 극복하기 위한 방안을 제안하고자 한다.

2. 연구내용 및 방법

연구내용 및 방법은 다음과 같다.

우선 국내에서 도시개발에 의한 물순환 변화를 공간 계획상에 수용·해결하지 못하고 있는 문제점을 분석하기 위하여 국내 관련 법·제도 등을 검토하였다. 내용적으로는 분산식 빗물관리를 유도하는 시설관련규정과 공간계획의 허가 및 계획수립, 평가상의 관련제도 및 규정을 살펴보았다.

또한 외국의 공간계획과 물순환 확보조치 사례를 검토하여 정책적 시사점을 도출하였다. 주로 독일사례를 중심으로 관련제도 및 법령, 인터넷을 통한 문헌 등을 검토하였다.

끝으로 분석된 제도 및 규정들을 근거로 국내에서 적용할 수 있는 가능성을 검토하고 분산식 빗물관리가 법적 체계 안에서 이루어질 수 있는 방안을 제안하였다.

II. 국내 분산식 빗물관리를 위한 관련 법·제도 검토

1. 분산식 빗물관리시설 관련 규정

빗물의 침투 및 저류, 이용, 투수면 확보 등 분산식 빗물관리와 관련된 시설규정은 전반적으로 지속가능한 도시개발이나 단지계획에 대한 논의가 구체화되면서 주로 2000년 이후에 법적으로 제정 및 개정된 내용이 대부분이다.

첫째, 투수면확보와 관련된 규정은 대부분 도시계획 시설과 관련된 규칙에서 이를 다루고 있다(도시계획시설기준에 관한 규칙, 택지개발업무 처리지침, 자전거이용시설의 구조·시설기준에 관한 규칙, 농어촌도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 등). 보행자 전용도로와 자전거 전용도로를 포함하여 도로 및 광장의 포장을 투수성 재료로 사용할 것을 명시하는 내용이 대부분이다. 그러나 이러한 권유성 지침은 강제성 규정과는 달리 일반적으로 시공되는 경우가 드문 것으로 판단된다. 따라서 허가권자인 지방자치단체에서 이를 준수하도록 확인하는 절차가 수반된다면 현재의 법적 규정만으로도

표 1. 국내 분산식 빗물관리시설 관련 규정

구분	주요내용	근거법 및 관련규정
투수면 확보	- 단지내 도로 및 보행로, 자전거도로, 광장 등을 투수성 포장구조로 할 것을 명시	도시계획시설기준에 관한 규칙, 택지개발업무처리지침, 자전거이용시설의 구조·시설기준에 관한 규칙 등
빗물 침투 및 저류	- 빗물유출 억제를 위한 투수 및 저류시설(유수지 포함) 설치 - 도시계획 구역 내 자연재해 예방을 위한 종합적 치수 계획 및 빗물 유출 저감 계획 수립(하수도 정비 기본계획 수립 지침, 환경부)	도시계획시설기준에 관한 규칙, 하천설계기준, 하수도정비 기본계획 수립 지침, 공원내 저류시설의 설치 운영 지침 등
빗물 이용	- 홍수 방지와 빗물 이용을 촉진하기 위한 시설로 명시 - 빗물 이용시설의 설치대상, 시설기준 등의 명시	수도법

투수면 확보 및 증가에 영향을 미칠 수 있으리라 기대된다.

둘째, 빗물 침투 및 저류를 유도하는 내용은 주로 유출 저감을 목적으로 건설교통부의 도시계획시설기준에 관한 규칙, 하천설계기준, 환경부의 하수도 정비 기본계획수립지침 등에 명시되고 있다. 상기 규칙, 시행서, 지침 등에서는 내용상으로 빗물 유출을 억제하기 위한 시설의 필요성 및 투수·저류시설을 하도록 강제성을 띤 규정도 있다. 그러나 이러한 시설은 기능상 중앙집중식 빗물관리시설로서 대상지 전체에 대한 유수지, 저류지를 중심으로 이루어짐으로서 빗물의 자연침투, 저류, 증발산을 유도하기에는 한계가 있다.

셋째, 빗물 이용과 관련된 규정은 2001년 수도법 개정에 따라 일부 건축물에 적용되었다. 주로 대규모 체육시설에 설치하도록 함으로써 적용대상이 한정되어 있어 실효를 거두지 못하고 있다는 지적이 있다. 그러나 2004년 서울시는 건축허가 과정에서 일정규모 이상의 다중이용 건축물에 빗물 이용시설을 의무화함으로써 보다 적극적인 빗물 이용을 유도하고 있다. 점진적으로 아파트 등 일정 규모 이상의 건물과 공원, 광장 등에는 빗물 저류조를 반드시 설치하도록 할 예정임을 밝히고 있다. 그러나 이러한 시설설치의 목적이 홍수 방지와 빗물 이용을 촉진하기 위함이어서 앞으로 저류된 빗물을 도시의 물순환을 위해 어떻게 처리할 것인가를 염두에 두어야 할 것이다.

2. 공간계획의 친환경성 유도 규정

공간계획 수립 시 물순환과 관련, 친환경적인 계획을 유도하는 규정을 계획허가와 수립, 평가과정의 관점에서 살펴보았다.

첫째, 개발행위를 허가하는 과정에서 친환경성을 확보하도록 지침화하고 있는 부분이다. 개발행위로 인해 훼손될 수 있는 자연환경 및 경관을 보전하기 위한 방안의 하나로 건축물 및 공작물 설치 시 우수의 지하투수를 제고를 위한 녹지공간을 확보토록 하고 있다. 또한 개발행위로 인해 빗물의 지하 투수량 감소를 방지하기 위하여 개발행위가 이루어지지 않는 공간은 가급적 자연지반 등으로 조성하도록 하고 있다(개발행위허가 운영지침, 건설교통부). 그러나 이러한 지침은 강제성을 띠지 않으며, 또한 개발계획지표와 맞부딪혔을 때 이를 조정할 수 있는 체계가 없어 그 실효성이 떨어지고 있다.

둘째, 도시관리계획이나 지구단위계획 등 공간계획 수립과 관련하여 친환경성을 유도하고자 하는 규정이다. 도시관리계획 및 지구단위계획 지침상에는 개발계획과 환경간의 유기적 연관성을 확보하도록 명시하고 있다. 환경보전에 대한 주요 원칙과 함께 공간시설계획상에서도 구체화하여 이러한 원칙이 지켜질 수 있도록 명시하고 있다. 그러나 문제는 실제 공간계획상에 이러한 내용을 포함하고 있지 않다 하더라도 이를 의무적으로 계획하거나 명시해야 하는 근거가 없다는 것이다. 따라서 개발계획과 환경간의 유기적 연관성을 확보하기 위해서는 각 공간위계에 맞는 환경계획이 수립될 수 있도록 계획체계가 마련되어야 하며, 이 안에서 물순환 계획이 종합적으로 이루어져야 할 것이다.

끝으로, 공간계획에 대한 영향평가과정에서의 친환경성 유도 규정에 관한 것이다. 현재 평가과정은 사전환경성 검토제도와 도시계획수립 과정의 자체 환경성 검토, 개발사업계획에 대한 환경영향 평가, 재해영향 평가 등이 있다. 각각의 평가항목이나 내용상 차이가 있으나 대부분 문제가 되는 사항에 대해 근본적인 대안을 작성하는 데에는 한계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 계획내용이 환경에 미치는 영향을 원천적으로 해소 또는 저감시키기 위해 구체적인 실행방안을 제시하지 못하고 있다. 또한 분석 및 평가방법에 있어서도 구체적이지 못하고 실질적으로 객관적 평가를 위한 관련 정보

도 미흡한 실정이다. 예를 들어, 환경성 검토에서 기상·기후 및 에너지, 지형, 토양 및 지반, 물순환, 녹지, 경관, 주요 비오톱 및 동·식물 서식지 등의 항목을 도시관리계획의 유형별로 적절하게 설정하도록 하고 이에 대해 분석하도록 하고 있다. 그러나 객관적으로 이 사항들을 평가할 정보가 많지 않을 뿐 더러 평가방법에 있어서도 구체적으로 명시되지 않고 있다.

3. 문제점 및 시사점

현행 법·제도적 측면에서 나타나는 문제점 및 원인을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 각 공간계획 법 및 관련지침에서 물순환이라는 주요 원칙은 제시되었으나 이를 실천할 만한 구체적인 계획체계가 없다는 것이다. 현재 공간계획 관련지침에서는 투수율의 제고, 빗물의 침투·저류, 토양보전 등 물순환을 도모하기 위한 다양한 원칙들을 명시함으로써 분산식 빗물관리의 가능성을 제시하고 있다. 그러나 공간계획상에서 이를 구체화할 수 있는 분야별 계획수립과 각 위계에 맞는 환경계획 체계가 없어 구체적인 계획수립이 어려운 것이다.

둘째, 물순환을 구체적으로 유도할 수 있는 환경지표 및 계획기준이 없다. 현 상태에서는 적용 가능한 환경지표가 없이 대부분 정성적으로 계획·평가하고 있다. 이에 그 지역 내의 이용, 침투, 저류 가능성을 분석할 수 있는 평가기법이나 이를 유도하는 계획기준, 분석내용을 더욱 구체화시킬 필요가 있다.

셋째, 관련계획을 수립하고 평가하는데 참고로 할 수 있는 환경정보가 미흡하므로써 구체적인 계획이 이루어지지 않고 있다. 그 지역의 생태적 정보, 예를 들면 지하수위, 토양의 종류, 토양포장도 등은 분산식 빗물 관리 계획을 수립하기 위하여 필수적으로 요구되는 정보임에도 불구하고 정보구축이 되어 있지 않다. 이러한 정보가 제공되지 않은 상태에서 현재의 계획내용에 대한 물순환 영향 예측뿐 아니라 앞으로 개발 이후 변화될 물수지 현상을 예측하지 못하게 된다.

이외에도 각종 영향 평가서에서 제시되는 영향 저감 계획에 대해 사업 후 이를 확인 이행하는 절차가 없다는 것도 문제점으로 지적되었다. 이러한 문제점은 결국 공간계획과 같은 위계에서 환경계획이 수립될 경우 구체적으로 영향 저감계획을 수립, 이를 이행함으로써 극복 가능할 것이다.

Ⅲ. 외국사례 검토

1. 독일의 물순환 체계확보를 위한 제도 및 수단

외국사례 검토는 주로 독일의 관련법제 및 규정 등을 대상으로 실시하였다. 독일은 친환경적인 공간계획과 더불어 환경기술이 발달한 나라 중 하나로서 특히 분산식 빗물관리와 관련된 기술 및 시스템이 현재 사회적으로 활발하게 적용·진행되고 있는 단계이다. 독일의 사례분석을 통하여 국내의 문제점을 조명하고 기존에 인식하지 못했던 사실들을 검토함으로써 우리 실정에 적합한 제도적 장치 또는 정책적 방향을 설정하는데 주요한 역할을 할 것으로 기대한다.

독일에서 분산식 빗물관리가 현실적으로 적용될 수 있는 근거를 분석한 결과 다음과 같이 몇 가지 시사점을 도출할 수 있었다.

첫째, 생태적 도시개발을 위한 공간계획이 될 수 있도록 이를 규정하는 주요 원칙이 법적으로 명확히 정립되어 있다는 것이다. 이는 우리나라에서도 마찬가지로 공간계획과 관련된 법에서 지속가능한 개발을 원칙으로 표명하고 있다. 즉, 지속가능한 도시개발과 환경의 보호, 자연기반의 보호 등 생태적 도시개발을 위한 공간계획이 되도록 법적으로 명시하였다는 것이다.

둘째, 독일에서는 이렇게 표명된 주요 원칙이 실제 각 계획단계에서 실천될 수 있도록 여러 장치들이 체계적으로 마련되었다는 것이 우리나라와 큰 차이점으로 나타났다. 즉, 불투수포장률이라는 계획지표를 통해 투수면 확보가 가능하였고, 자연침해규정을 만들어 개발로 인한 훼손행위에 대해 보상계획을 수립하도록 한 것이다. 또한 '우수세'라는 조세제도를 통해 빗물의 이용·침투·저류를 적극적으로 유도하고 있는 것이다. 계획 체계상으로는 각 위계에 맞는 환경계획체계를 만드는 등 물순환이 가능하도록 구체적인 실천수단이 제시되고 있다는 것이다.

셋째, 객관적·구체적인 계획수립 및 평가를 가능하게 하는 지원수단이 확보되었다는 것이다. 빗물이용·침투·저류에 관한 관련지침은 계획을 보다 수월하게 수립할 수 있도록 하며, 다양한 환경정보가 구축됨으로써 현황을 분석·평가할 수 있는 근거가 될 수 있다

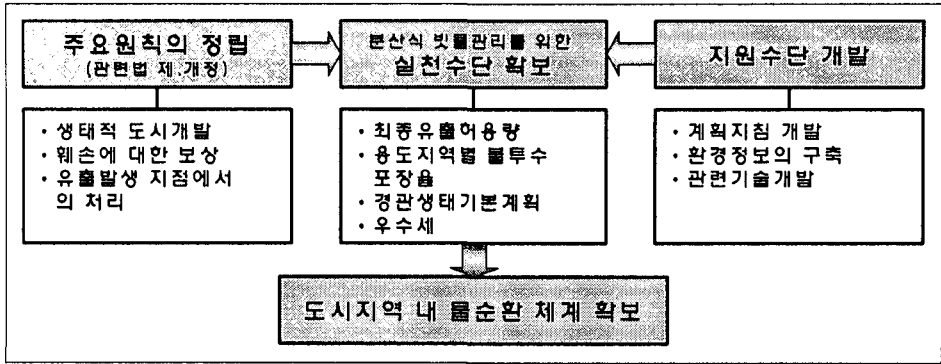


그림 1. 물순환체계 확보방안

는 것이다.

이렇듯 친환경개발을 주요 원칙으로 하고 이러한 원칙이 관련계획안에서 실천될 수 있도록 다양한 수단이 확보되고, 이외에 관련 계획이나 정책을 결정하는데 도움이 되는 지원수단이 개발되어 있다는 것은 우리에게 시사하는 바가 크다.

2. 한계 및 적용 가능성

독일과 우리나라의 정치적·제도적 차이점을 감안 하더라도 위에서 검토한 여러 사항들은 시사하는 바가 크다. 그러나 국내에 적용하기 위해서는 기본적으로 검토해야 할 것들이 있다. 예를 들면, 자연적인 특성과 같은 것이다. 우리나라의 강우강도와 총강우량 등 강우 패턴이 독일과는 상이하게 다르므로써 계획이나 시설 측면에서도 이를 고려한 방법론이 제시되어야 할 것이다. 또 하나 중요한 차이점은 두 나라의 도시개발 양상이 커다란 차이를 갖는다는 것이다. 우리나라는 독일에 비해 토지이용밀도가 높고, 고밀개발이 이루어지고 있는 상황에서 이를 고려한 제도 및 계획지침이 개발되어야 할 것이다.

이에 기존의 중앙집중식 빗물관리와 분산식 빗물관리 방식을 병행할 것을 제안해 본다. 평상시의 강우량에 대해서는 1차적으로 이용·침투·저류를 우선적으로 유도하고 여름철 집중강우 시에는 이러한 시설에 연결된 관거를 통해 월류시켜 안정성을 확보하는 방법이다. 또한 도시개발양상을 고려하여 기존 시가지와 신규 개발지를 구분, 이에 적합한 방법론을 적용하는 것이 필요하다.

IV. 자연적 물순환체계 확보방안

국내 여건 및 독일사례에서의 시사점을 바탕으로 국내에 적용 가능한 방안을 제시하고자 한다. 독일에서 도시개발 시 물순환 확보가 가능할 수 있던 제도 및 정책, 실행수단, 기타 여건의 검토 결과를 통해 현재 여건상 도시환경에 있어 자연적인 물순환 체계를 확보하기 위해 요구되는 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 생태적 도시개발에 대한 주요 원칙을 정립하는 것이 필요하다. 모든 도시개발은 환경적 지속성을 확보할 수 있도록 생태적으로 개발한다는 원칙이 표명되어야 할 것이다. 국내의 관련법에서도 부분적으로 예시되고는 있으나 이를 구체화하기 위해서는 개발로 인한 자연환경 훼손을 최소화 하고, 훼손에 대한 보상 및 저감 대책을 반드시 수립하도록 관련법에서 규정하는 것이 요구된다.

둘째, 관련법 및 규정에서 표명된 내용을 실천할 수 있는 수단을 확보해야 할 것이다. 즉, 환경과 물순환을 고려한 개발을 유도하는 구체적인 수단을 제도에 포함시켜야 한다. 예를 들어 개발지역에 대해 유출량 변화를 최소화할 수 있는 계획지표인 최종유출허용량과 용도지역별 불투수포장율, 생태면적율 등을 제시할 수 있다.

최종유출허용량의 개념은 개발 후 그 지역에서 외부 지역과 최종적으로 연결되는 공공하수관거의 빗물유출량을 제한하거나 또는 하천으로의 방류량을 제한하는 것이다. '최종유출허용량'이란 계획지표는 공간개발 후에도 유출 변화를 최소화한다는 규정을 실제 토지이용계획 등 개발계획에 실천할 수 있는 구체적 수단이

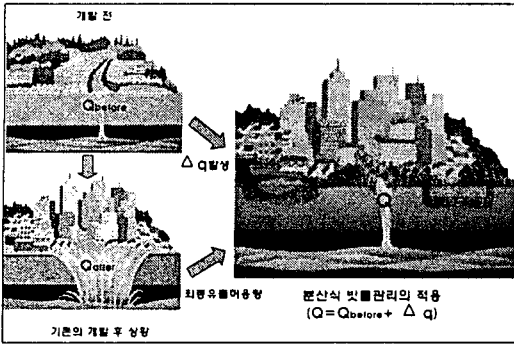


그림 2. 최종유출허용량 적용개념

될 수 있다. '최종유출허용량'은 개발 전 최종지점의 관거유출량 또는 하천방류량과 개발로 인해 불가피하게 발생하게 되는 증가분(Δq)을 고려하여 산정하도록 한다(그림 2 참조).

$$\text{최종유출허용량}(Q) = Q_{\text{before}} + \Delta q < Q_{\text{after}}$$

Q_{before} : 개발 전 최종지점 유출량

Q_{after} : 기존 개발방식에 의한 개발 후 최종지점 유출량

Δq : 개발 후 최소토양피복에 의한 유출증가분

또한 계획체계상에 분산식 빗물관리계획의 내용을 포함하는 환경계획 체계구축이 요구된다. 즉, 공간계획의 위계에 맞는 환경계획을 수립하도록 하고 해당 환경계획 단계에서 분산식 빗물관리의 내용을 구체적으로 수립할 수 있는 체계를 구축하는 것이다(그림 3 참조).

셋째, 위의 내용을 구체화·현실화할 수 있도록 제반 여건 및 지원수단을 구축하여야 한다. 분산식 빗물관리 계획과 관련, 주요한 계획내용에 대한 지침, 계획·평가에 필요한 환경정보, 빗물이용·침투·저류를 위한 관련기술 및 제품 개발 등이 요구된다.

V. 결론

본 연구는 도시개발에 있어서 자연적인 물순환을 확보하기 위해 국내 여건 및 독일사례에서의 시사점을 바탕으로 제도적 측면과 계획적 측면에서 적용 가능한 방안을 제시하였다. 요약하자면 우선적으로 생태적 도시 개발에 대한 주요 원칙을 법적으로 정립하는 것이 필요하다. 둘째, 관련법 및 규정에서 표명된 물순환 관련내용을 실천할 수 있는 수단을 확보하는 것이다. 이에 대단위 개발사업에 대해 계획지표로서 최종유출허용량을 제시하는 것과 불투수포장을, 환경계획 체계의 수립, 우수세 도입 등을 제안하였다. 이와 함께 계획지침 개발이나 계획·평가에 필요한 환경정보를 구축함으로써 계획수립과 관련하여 제반여건 및 지원수단을 구축하는 것이 요구된다.

현재 국내의 도시환경을 고려하였을 때 분산식 빗물관리의 도입은 필연적이나 이를 확대·적용하기 위해서는 많은 선결 과제들이 남아 있다. 본 연구는 분산식 빗물관리계획이 이루어지기 위해 제도적 관점에서 검토되어야 하는 내용을 주로 다루었으며, 앞에서 제시되었던 계획지표 및 실천수단이 보다 구체적으로 연구·개발되어야 할 것이다.

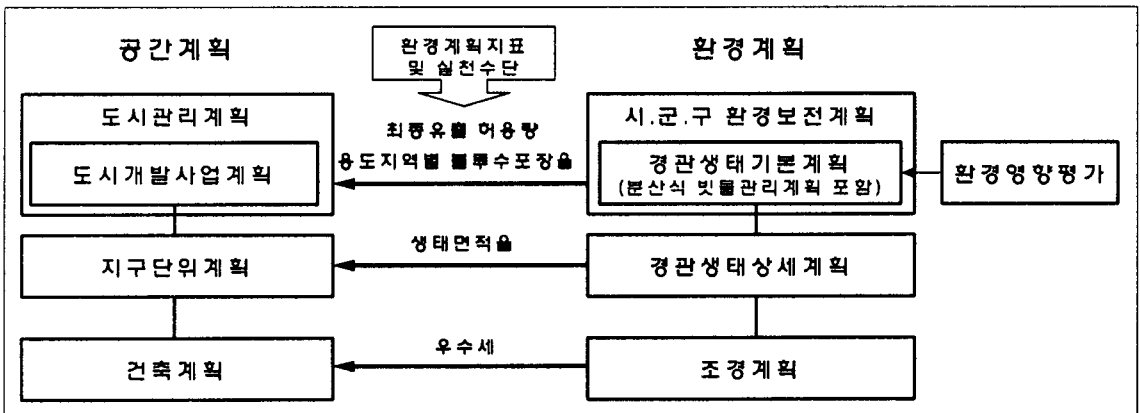


그림 3. 환경계획으로서의 분산식 빗물관리계획

인용문헌

1. 건설교통부(2004) 개발행위허가운영지침.
2. 이승복, 김광록(2005) 빗물관리의 효율성 제고 방안: 법령체계 및 제도 중심으로. 국토연구 45 : 23-40.
3. 이태구, 한영해, 박철민(2002) 친환경적 빗물관리를 위한 지구 단위계획에의 적용방안 연구. 대한국토·도시계획학회지, 국토계획 37(2) : 105-116.
4. 환경부(2000) 친환경적 도시계획수립 방안 연구.
5. 한영해(2005) 도시주거지역에서의 분산식 빗물관리 계획모형 개발. 서울대학교 박사논문.
6. 한영해, 최영국, 이태구(2005) 생태적 도시개발을 위한 물순환 체계 확보방안 연구. 국토연구원.
7. ATV AG 1.2.6. 1999. Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.2.6. Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten zur Angleichung an natuerliche Abflussverhaeltnisse. Korrespondenz Abwasser Heft4. 46.
8. Kasier, M. 1999. Arbeitskarte zur Regenwasserbewirtschaftung fuer das Stadtgebiet von Dortmund. Regenwasserversickerung und Bodenschutz, Erich Schmidt Verlag GmbH.
9. Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg. 1994. Flaechenaktivierung im Siedlungsbereich : Anregungen zur Verbesserung des Naturhaushalts und der Lebensqualitaet. Karlsruhe.