

Technische und rechtliche Anforderungen bei Verwendung von Bauprodukten unter Berücksichtigung von Gesundheits- und Umweltaspekten aus der Sicht der Steine- und Erden-Industrie

Technical and legal requirements for the use of construction products, taking health and environmental aspects into account from the point of view of the non-metallic minerals industry

1 Einleitung

Technische und rechtliche Anforderungen an Bauprodukte aus der Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes sind Teilaspekte eines produktbezogenen Umweltschutzes und der Umsetzung des darüber hinausgehenden Konzepts der Nachhaltigkeit im Bereich Bauen und Wohnen. Fragen der Nachhaltigkeit im Bauwesen und damit zusammenhängende Gesetze und Verordnungen berühren wesentliche Standortvoraussetzungen der produzierenden Betriebe der Steine- und Erden-Industrie. Dies gilt sowohl für die Produktionsvoraussetzungen und dabei besonders für die Verfügbarkeit von Roh- und Ausgangsstoffen als auch für Marktvoraussetzungen und dabei besonders für die aus Umwelt- und Gesundheitsaspekten resultierenden öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Anforderungen an Bauprodukte. Es ist daher verständlich, dass die Steine- und Erden-Industrie nicht nur mit großem Interesse die in der Öffentlichkeit und in der Fachwelt geführte Diskussion über Nachhaltigkeit im Bauwesen verfolgt, sondern aktiv mit eigener Kompetenz und mit eigenen Vorstellungen in diese Diskussion eingreift.

Beim gegenwärtigen Stand der Diskussion über die Umsetzung von Nachhaltigkeitskonzepten in die Entscheidungsabläufe bei Herstellung und Anwendung von Bauprodukten ist es verfrüht, eine abgeschlossene und einheitliche Bewertung aus der Sicht der Industrie zu erwarten. Der Verein Deutscher Zementwerke ist eingebunden in wichtige Beratungs- und Entscheidungsgremien und trägt über die Arbeit seines Forschungsinstituts durch eigene Forschungsarbeiten zu sach- und praxisgerechten Lösungen in den uns betreffenden Fragen eines produktbezogenen Umweltschutzes bei. Ich komme der Bitte der Veranstalter dieser Tagung gerne nach, auf der Basis der während der letzten Jahre erzielten Kenntnisse und gewonnenen Erfahrungen aus der Sicht der Steine- und Erden-Industrie eine Positionsbestimmung zu technischen und rechtlichen Anforderungen bei der Verwendung von Bauprodukten unter Berücksichtigung von Gesundheits- und Umweltaspekten vorzunehmen. Ich werde dabei auf Gesundheits- und Umweltaspekte allgemein zu sprechen kommen, bevor ich auf den Schutz der Umweltmedien Wasser, Boden, Luft sowie den Schutz natürliche Ressourcen eingehe. Es folgen Ausführungen zu öffentlich-rechtlichen Anforderungen aus dem Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie abschließend einige Überlegungen über darüber hinausgehende Aspekte des produktbezogenen Umweltschutzes.

2 Gesundheits- und Umweltaspekte

Bevor ich mich ausschließlich auf Gesundheits- und Umweltaspekte konzentriere, sei in Erinnerung gerufen, dass trotz der ak-

1 Introduction

Technical and legal requirements governing construction products from the point of view of environmental and health protection are sub-aspects of product-related environmental protection and of the translation into practice of the more far-reaching concept of sustainability in the field of "building and dwelling". Questions of sustainability in the construction industry and related laws and regulations affect fundamental siting requirements of the non-metallic minerals industry's essential production sites. This applies both to the prerequisites for production, and here particularly to the availability of raw and starting materials, and to market prerequisites, and here particularly the public- and private-law requirements governing construction products which arise from environmental and health aspects. It is therefore understandable that the non-metallic minerals industry is not only following with great interest the debate on sustainability in the construction industry which is being conducted among the public and among experts, but is also contributing to this debate with its own competence and its own ideas.

Given the present state of the debate on the practical use of sustainability concepts in the decision-making processes for the production and use of construction products, it is premature to expect a conclusive, unified appraisal from the industry's point of view. The German Cement Works Association is a member of important advisory and decision-making bodies and contributes via the work of its Research Institute through its own research work to finding appropriate, practical solutions in the issues of product-related environmental protection which concern us. I am happy to comply with the conference organisers' request to define the non-metallic minerals industry's position on technical and legal requirements for the use of construction products, taking health and environmental aspects into account, on the basis of the knowledge and experience acquired over the past few years. In doing so, I will talk about health and environmental aspects in general before discussing the protection of water, soil and air and conservation of natural resources. This will be followed by comments on public-law requirements arising from protection of health and the environment and, in conclusion, some thoughts about more far-reaching aspects of product-related environmental protection.

2 Health and environmental aspects

Before I concentrate exclusively on health and environmental aspects, it should be remembered that in spite of the current importance to society of the associated issues, other production- and market-shaping aspects dominate events in the non-metallic minerals industry. Sustainability in the construction industry also means that safe, long-lived, durable buildings are constructed from the construction products. The construction engineering requirements

tuellen gesellschaftlichen Bedeutung der damit zusammenhängenden Fragen andere die Produktion und den Markt bestimmende Aspekte das Geschehen in der Steine- und Erden-Industrie beherrschen. Nachhaltigkeit im Bauwesen heißt auch, dass aus den Bauprodukten sichere, langlebige und dauerhafte Bauwerke errichtet werden. Die bautechnischen, d.h. physikalischen, mechanischen und chemisch-mineralogischen Anforderungen an Bauprodukte bestimmen dominant die Herstellung und den Absatz von Bauprodukten. Der Wettbewerb auf dem freien, heute zunehmend europäischen Markt zwingt die Industrie zu rigorosem Kostenmanagement unter den gegebenen Standortvoraussetzungen. Dieser Wettbewerb hat unabhängig von einer gezielten Umweltdiskussion dazu geführt, dass mit den zur Verfügung stehenden Stoffen verantwortungsvoll umgegangen wird und der Energieeinsatz in der Steine- und Erden-Industrie auf ein Minimum, häufig nahe am technologisch absolut Notwendigen, reduziert wurde [1]. Spezifische Aspekte des Umweltschutzes treten also interaktiv in den Gesamtrahmen aller Bewertungsmaßstäbe für Bauprodukte ein, sie dürfen nicht isoliert, sondern nur im Kontext aller Anforderungen gesehen werden. Dabei darf nicht übersehen werden, dass veränderte Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte auch Auswirkungen auf die Produktionsvoraussetzungen haben können. Maßnahmen des produktbezogenen Umweltschutzes müssen deshalb in Einklang gebracht werden mit den Möglichkeiten der Produktions- und Anlagentechnik. Dabei sind auch die betriebswirtschaftlich bedingten Investitionszyklen kapitalintensiver Anlagen angemessen zu berücksichtigen.

Welches sind die Gesundheits- und Umweltaspekte, die bei der Verwendung von Bauprodukten zu beachten sind? Ich möchte diese Aspekte in zwei Hauptgruppen unterteilen:

- erstens der Schutz der Umweltmedien Wasser, Boden, Luft,
- zweitens der Schutz natürlicher Ressourcen.

Im Folgenden wird der Begriff Bauprodukte für Bauprodukte der Steine- und Erden-Industrie im Sinne der europäischen Bauproduktenrichtlinie [2] verwendet. Er umfasst somit neben Halb- und Fertigprodukten wie z.B. Wandbausteine und Rohre auch industriell aufbereitete oder hergestellte Baustoffe wie z.B. Zement, Kies und Sand, mineralische Betonzusatzstoffe oder Transportbeton.

Bevor ich zu konkreten technischen und gesetzlichen Regelungen Stellung nehme, möchte ich zuerst einige allgemeine Anmerkungen zu den genannten Umwelt- und Umweltaspekten anstellen.

3 Schutz der Umweltmedien Wasser, Boden, Luft

Durch den Bau, die Nutzung und Entsorgung von Bauwerken werden Auswirkungen auf Wasser, Boden, Luft verursacht. Diese Auswirkungen sind in der Regel lokal auf den Standort des Bauwerks begrenzt, können aber auch zu regionalen oder zu globalen Folgeerscheinungen führen. Regionale und globale Auswirkungen auf die Umwelt betreffen die natürlichen Lebensgrundlagen und resultieren u.a. aus den luftgängigen Emissionen. Die durch die Herstellung von Bauprodukten verursachten Emissionen werden durch das Immissionsschutzrecht und durch entsprechende Maßnahmen des anlagenbezogenen Umweltschutzes kontrolliert und gegebenenfalls begrenzt. Auch durch den Transport von Bauprodukten und die Herstellung von Bauwerken auf der Baustelle werden Auswirkungen auf die Umweltmedien Wasser, Boden, Luft, verursacht, die durch Maßnahmen des Gewerberechts kontrolliert werden.

Meine Ausführungen über Umwelt- und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Bauprodukten zielen auf die aus der Nutzung von Bauwerken resultierenden lokalen Auswirkungen auf Wasser, Boden und Luft. Sie werden sich also überwiegend mit den Maßnahmen zum Schutz der unmittelbaren Umgebung einer baulichen Anlage auseinander setzen.

4 Schutz natürlicher Ressourcen

Die Steine- und Erden-Industrie gehört zu den stoffintensiven Produktionsbereichen. In den Vorträgen heute Morgen wurde über die Stoffströme im Bauwesen detailliert berichtet. Die Verfügbarkeit von standortnahen Rohstoffen ist eine existentielle Voraus-

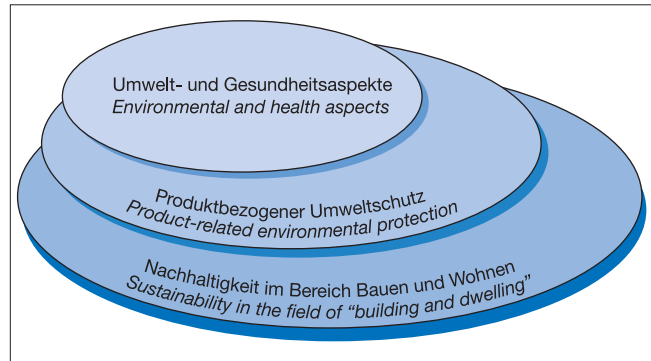


Bild 1: Verschiedene Betrachtungsebenen der Nachhaltigkeit im Bereich Bauen und Wohnen

Fig. 1: Various levels of viewing sustainability in the field of „building and dwelling“

governing construction products, that is, the physical, mechanical and chemico-mineralogical requirements, are the dominant factors which shape the production and sale of construction products. Competition in the free market, which today increasingly means the European market, is forcing the industry to engage in rigorous cost management, given the existing siting requirements. Independently of a deliberate environmental debate, this competition has led to the available materials being handled responsibly and energy consumption in the non-metallic minerals industry being reduced to a minimum, often close to the level that is absolutely necessary technologically [1]. Specific aspects of environmental protection are therefore interactively part of the overall framework of all the evaluation standards for construction products; they must not be viewed in isolation, but only in the context of all the requirements. The fact should not be overlooked that changed environmental and health requirements for construction products can also affect the prerequisites for production. Product-related environmental protection measures must therefore be harmonised with the possibilities afforded by production and plant engineering. The investment cycles for capital-intensive plant and equipment which are dependent on commercial considerations should also be taken into account to a reasonable extent.

What are the health and environmental aspects to be taken into account in the use of construction products? I would like to divide these aspects into two main groups:

- firstly, protection of water, soil and air;
- secondly, conservation of natural resources.

In what follows, the term “construction products” is used for construction products of the non-metallic minerals industry as defined by the European Construction Products Directive [2]. This term therefore includes – besides semi-finished and finished products such as, for instance, wall blocks and pipes – industrially processed or manufactured construction materials such as cement, gravel or sand, mineral-based concrete additions or ready-mixed concrete.

Before I comment on specific laws and technical rules, I would like to make some general remarks on the environmental and health aspects.

3 Protection of water, soil and air

The construction, utilisation and disposal of buildings cause impacts on water, soil and air. These impacts are generally local in nature and limited to the site of the building, but can lead to regional or global consequences. Regional and global impacts on the environment affect the natural foundations of life and result from, among other things, emissions to air. The emissions caused by the manufacture of construction products are controlled and, where necessary, limited by ambient air quality control legislation and by appropriate environmental protection measures for the specific plant. The transportation of construction products and the production of construction works on the site also causes impacts on water, soil and air; these are controlled by measures specified in the trade and industry laws.

setzung für die Betriebe der Steine- und Erden-Industrie. Es liegt damit im fundamentalen Interesse dieser Industrie, dass eine ausreichende rechtliche Sicherung der Rohstoffe langfristig gegeben ist. Rohstoffsicherung und Naturschutz sind beide Ziele eines verantwortlichen Wirtschaftens.

Im Kontext meines Themas muss der Schutz natürlicher Ressourcen im Zusammenhang mit Fragen der Kreislaufwirtschaft, d.h. den Verwertungsmöglichkeiten von Abfällen, gesehen werden. Ich benutze diesen, durch das Kreislaufwirtschaftsabfallgesetz [3] vorgegebenen, negativ besetzten Begriff, um auf die Abfallstoffe zu sprechen zu kommen, die ökologisch und ökonomisch sinnvoll in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt werden können. Das Bauwesen als Auslöser großer Stoffströme hat ein grundlegendes Interesse an einer Verwertung geeigneter Abfälle und damit an deren Rückführung in den Wertstoffkreislauf. Der Grundsatz der schadlosen Verwertung, wie er im Kreislaufwirtschaftsabfallgesetz formuliert ist, wird dabei nicht in Frage gestellt. Das gilt auch, was die Vermeidung von Schadstoffanreicherungen im Wertstoffkreislauf betrifft. Die Steine- und Erden-Industrie bekennt sich ausdrücklich dazu, die Umweltverträglichkeit der von ihr hergestellten Bauprodukte auch bei einer Verwertung von Abfällen nicht in Frage zu stellen. Dazu ist es notwendig, Verwertungskriterien zu vereinbaren, die einerseits den Schutzziele des Kreislaufwirtschaftsabfallgesetzes gerecht werden, andererseits genügend Spielraum für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertung belassen. Der Rahmen für die Eignung solcher, dem Abfallrecht unterliegender Stoffe für eine Verwertung innerhalb der Baustoffherstellung wird durch die geforderte Produktqualität und durch den jeweiligen Herstellprozess abgesteckt. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang auch die Regeln für den Nachweis der schadlosen Verwertung. Um zusätzliche ordnungsrechtliche Nachweislasten zu vermeiden und damit verbundene Kosten gering zu halten, sollten die bei einer stofflichen Verwertung abfallrechtlich notwendigen Verwertbarkeitsnachweise in bestehende Nachweisverfahren, z.B. in bauaufsichtliche Gütenachweise, integriert werden. Dabei ist es wichtig, dass Abfälle nach entsprechendem Eignungsnachweis vor ihrer Verarbeitung in Bauprodukte und vor deren Einbau in Bauwerke die Abfalleigenschaft endgültig verlieren, d.h. aus dem Geltungsbereich des Abfallrechts entlassen werden. Für die Verwertung von Altbeton als Betonzuschlag sind entsprechende Vorschläge inzwischen vorgelegt worden [4]. Die Herstellung von Bauprodukten ermöglicht ohne Beeinträchtigung von Gesundheits- und Umweltaspekten sinnvolle Verwertungswege für Rest- und Sekundärstoffe. Die Steine- und Erden-Industrie leistet durch ihre weitestgehend abfallfreie Produktion einen wesentlichen Beitrag zu den gesetzlich formulierten Zielen der Kreislaufwirtschaft.

5 Öffentlich-rechtliche Regelungen

Die Verwendung von Bauprodukten unterliegt in unserem Lande einer Vielzahl gesetzlicher Regelungen. Herr Professor Bossenmayer hat in seinem Vortrag die Komplexität dieser gesetzlichen Rahmenbedingungen – sie prägen im positiven wie im negativen Sinn die Standortvoraussetzungen für die Unternehmen der Steine- und Erden-Industrie in unserem Lande – ausführlich erläutert. Ich möchte dazu einige Feststellungen treffen, die mir im Rahmen meines Themas aus der Sicht der Industrie wichtig erscheinen.

- Durch das dicht geflochtene Regelwerk sind die erforderlichen Leistungsmerkmale von Bauprodukten sehr detailliert häufig

Gesundheits- und Umweltaspekte Lokale Auswirkungen	
Schutz der unmittelbaren Umgebung der baulichen Anlagen	
Wasser	Trinkwasser Oberflächenwasser Grundwasser
Boden	
Luft	Innenraum

Bild 2: Überblick über die Gesundheits- und Umweltaspekte beim Schutz der unmittelbaren Umgebung baulicher Anlagen

My comments on environmental and health protection when using construction products are directed at the localised impacts on water, soil and air which result from the use of buildings. This means that they will be predominantly concerned with measures to protect the immediate surroundings of a structure.

4 Conservation of natural resources

The non-metallic minerals industry is a material-intensive producer. This morning's lectures reported in detail on the material flows in the construction industry. The availability of raw materials close to the production site is a prerequisite for the existence of the non-metallic minerals industry's production operations. It is therefore in this industry's fundamental interest for these raw materials to be given long-term protection by adequate legal safeguards. Protection of raw materials and nature conservation are both goals of responsible business operations.

In the context of my subject, the conservation of natural resources should be viewed in association with matters of the closed cycle economy, i.e. the scope for recovery of wastes. I am using this term with its negative implications, i.e. the German term "Abfall" which is predetermined by the Act for Promoting Closed Substance Cycle Waste Management and Ensuring Environmentally Compatible Waste Disposal – the "Kreislaufwirtschaftsabfallgesetz" – so that I can talk about the waste materials which can be returned to the economic cycle in an ecologically and economically worthwhile manner. The construction industry, as a source of large material flows, has a fundamental interest in the recovery of suitable wastes and hence in returning them to the economic cycle. The principle of recovery without damaging side effects, as formulated in the "Kreislaufwirtschaftsabfallgesetz", is not called into question. The same applies to the avoidance of build-ups of harmful substances in the cycle of recoverable materials. The non-metallic minerals industry expressly declares that it has no doubts about the environmental acceptability of its construction products even in cases where recovery of wastes is involved. To this end, it is necessary to agree recovery criteria which on the one hand satisfy the protective aims of the "Kreislaufwirtschaftsabfallgesetz" and on the other allow sufficient scope for ecologically and economically worthwhile recovery. The framework for the suitability of such materials, which are governed by waste legislation, for recovery within the production of construction materials is defined by the product quality required and by the individual production process. Also important in this context are the rules for proving recovery without damaging side effects. In order to avoid additional administrative-law burdens of proof and keep related costs low, the proofs of recoverability that are required under waste legislation in the case of physical recovery should be integrated into existing procedures for furnishing proof, e.g. proofs of quality under building regulations. Here, it is important that after their suitability has been proved and before being converted into construction products and before the latter are incorporated into buildings, these wastes definitively lose the character of "waste", i.e. are removed from the scope of waste legislation. Appropriate proposals have now been put forward for the recovery of old concrete for use as aggregate [4]. The manufacture of construction products opens up worthwhile recovery routes for residual and secondary materials without adversely affecting health and the environment. Through its virtually waste-free production, the non-metallic minerals industry is helping in large

Health and environmental aspects Local impacts	
Protection of the immediate surroundings of structures	
Water	Drinking water Surface water Ground water
Soil	
Air	Interior

Fig. 2: Overview of the health and environmental aspects of the protection of the immediate surroundings of structures

in Leistungsklassen unterteilt vorgegeben. Die Möglichkeiten von darüber hinausgehenden wettbewerbsrelevanten Unterschieden sind besonders für die überwiegend homogenen Massengüter unserer Industrie eher begrenzt.

- Die bestehenden Regeln erlauben eindeutige Orientierungen sowohl für den Hersteller als auch für den Anwender von Bauprodukten. Die damit verbundene Handlungssicherheit ist wertvoll für den Hersteller und weitestgehend unverzichtbar für den Baustoffentscheider und -anwender.
- Vor der Einführung neuer umweltpolitischer Regeln ist eine Überprüfung des bestehenden Regelwerks und seiner Beiträge zum produktbezogenen Umweltschutz im Hinblick auf ökologische Notwendigkeit und ökonomische Auswirkungen der zusätzlichen Regelungen notwendig.
- Der Handlungsraum der Hersteller zur stofflichen Gestaltung von Bauprodukten ist durch stoffliche, logistische und anlagenbezogene Gegebenheiten nicht beliebig groß, dies gilt besonders für industriell aufbereitete oder hergestellte homogene Baustoffe wie z.B. Zement.
- Neue Anforderungen aus einer weitergehenden Berücksichtigung von Gesundheits- und Umweltraspekten müssen in die am Bau vorherrschenden Entscheidungsabläufe und in die Logik bestehender Regelwerke eingebunden werden. Dazu muss der Industrie eine gestaltende und nicht nur eine bloß ausfüllende Rolle zugestanden werden.
- In der Betrachtung technischer und rechtlicher Anforderungen bei der Verwendung von Bauprodukten ist zu unterscheiden zwischen öffentlich-rechtlichen und eventuell darüber hinausgehenden privatrechtlichen Vorgaben. Nur innerhalb des durch öffentlich-rechtliche Vorgaben umgrenzten Handlungsspielraums und des darin noch vorhandenen ökologisch und ökonomisch sinnvollen Verbesserungsbedarfs können zusätzliche privatrechtliche Vorgaben vom Hersteller umgesetzt und im Wettbewerb durchgesetzt werden.

6 Öffentlich-rechtliche Instrumente zur Berücksichtigung von Gesundheits- und Umweltraspekten

Folgende rechtliche Instrumente werden zur Berücksichtigung von Gesundheits- und Umweltraspekten bei der Verwendung von Bauprodukten derzeit eingesetzt: Chemikalienrecht, Bauordnungsrecht, Verkehrswegerecht, Wasserrecht, Bodenschutzrecht, Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandsrecht, Abfallrecht, Immissionsschutzrecht, Gewerberecht, Arbeitsschutzrecht, Energiesparrecht.

Das Chemikalienrecht verbietet über die Chemikalien-Verbotsverordnung [5] das Inverkehrbringen bestimmter Stoffe und Zubereitungen sowie von Erzeugnissen, die diese freisetzen können. Kanzerogene, mutagene und teratogene Stoffe dürfen nicht aktiv eingesetzt werden, der Einsatz von stark wassergefährdenden Stoffen sollte vermieden werden und in unvermeidbaren Fällen so begrenzt werden, dass eine Freisetzung schädlicher Mengen ausgeschlossen bleibt. Die überwiegend mineralischen Bauprodukte der Steine- und Erden-Industrie sind von den Verboten des Chemikalienrechts mit Ausnahme des Asbestverbots kaum oder gar nicht betroffen. Über die Gefahrstoffverordnung [6] regelt das Chemikalienrecht die Einstufung, Kennzeichnung, Verpackung und den Umgang mit gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen. Von diesen Vorgaben sind besonders Zement und Kalk betroffen, für die Sicherheitsdatenblätter von den Herstellern bereitgehalten werden. In diesen wird die zutreffende Kennzeichnung als „Reizend“ zusammen mit den erforderlichen Gefahrensätzen (R-Sätze) und Sicherheitsvorschlägen (S-Sätze) als Sackaufdruck oder auf den Versanddokumenten mitgeteilt. Bild 4 zeigt die entsprechenden Kennzeichnungen für Zement. Zusätzlich gesundheitsbezogene Festlegungen in Produktnormen sind aus der Sicht der Industrie nur dann zu treffend, wenn sie über die Vorgaben des Chemikalienrechts hinausgehend notwendig sind.

Durch das Bauordnungsrecht und durch das Verkehrswegerecht werden Anforderungen an Bauprodukte zunehmend auch hinsichtlich Umwelt- und Gesundheitsschutz festgelegt. Über die Trennung der Zuständigkeiten für das Inverkehrbringen – hier liegt die Gesetzeshoheit bei der Europäischen Kommission – und

measure to achieve the goals of the closed cycle economy as set forth in law.

5 Public-law provisions

The use of construction products is governed in Germany by a multitude of legal provisions. In his paper Professor Bossenmayer expounded in detail on the complexity of this legal framework which influences the siting requirements for the firms which make up Germany's non-metallic minerals industry both positively and negatively. On this, I would like to make some statements which, in the context of my subject, appear important to me from the industry's point of view.

- The densely woven body of legislation has resulted in the required performance characteristics of construction products being specified in great detail, often with subdivision into performance classes. The scope for competition-relevant differences above and beyond these is somewhat limited, especially for the predominantly homogeneous bulk products of our industry.
- The existing rules serve as a clear guide for both producers and users of construction products. The associated security of action is valuable for producers and virtually indispensable for selectors and users of construction materials.
- Before new environmental policy rules are introduced, a review of the existing body of legislation and its contributions to product-related environmental protection with regard to the ecological need for and economic consequences of the additional provisions is necessary.
- The producers' room for manoeuvre where the physical design of construction products is concerned is not infinitely large because of physical, logistical and plant-related circumstances; this is particularly true for industrially processed or produced homogeneous construction materials such as cement.
- New requirements arising from greater attention to health and environmental aspects must be integrated into the decision-making processes which prevail in the construction industry and into the logic of existing bodies of legislation. To achieve this, the industry must be given a formative role, not just a fill-in one.
- When looking at technical and legal requirements for the use of construction products, it is necessary to distinguish between public-law and private-law requirements, with the latter possibly being more far-reaching than the former. Only within the room for manoeuvre which is defined by public-law constraints and within the remaining ecologically and economically worthwhile need for improvement can additional private-law requirements be translated into practice by the manufacturer and achieved in the competitive environment.

6 Public-law instruments for taking account of health and environmental aspects

The following legal instruments are currently used for taking into account health and environmental aspects when using construction products: the chemicals laws, building laws, traffic infrastructure laws, water laws, soil conservation laws, foodstuffs and consumer goods laws, waste laws, ambient air quality control laws, trade and industry laws, occupational health and safety laws, energy economy laws.

The chemicals laws prohibit, via the Prohibition of Chemicals Ordinance [5], the placing on the market of certain substances and preparations and of products capable of releasing them. Carcinogenic, mutagenic and teratogenic substances must not be actively used, and the use of substances which are highly likely to pollute water should be avoided and, where their use is unavoidable, restricted in such a way that any release of harmful quantities is prevented. The predominantly mineral-based construction products of the non-metallic minerals industry are affected very little or not at all by the prohibitions imposed by chemicals legislation, with the exception of the ban on asbestos. Via the Dangerous Substances Ordinance [6], the chemicals laws regulate the classification, labelling, packaging and handling of dangerous substances, preparations and products. These requirements especially affect cement and

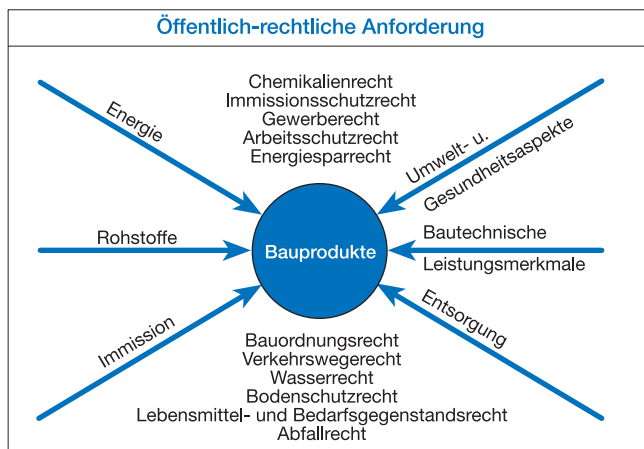


Bild 3: Übersicht über öffentlich-rechtliche Regelungen zur Umweltanforderung an Bauprodukte

die Anwendung von Bauprodukten – wo die Mitgliedsstaaten die Gesetzeshoheit weiterhin besitzen – hat Herr Professor Bossenmayer vorgetragen. Besonders im Bereich des Umwelt- und Gesundheitsschutzes ist eine für die Praxis befriedigende Umsetzung europäischer und nationaler Rechtsvorschriften noch nicht in Sicht. Bei der Lösung dieser Aufgabe wird die Industrie darauf zu achten haben, dass im Sog europäischer Harmonisierung nicht die Perfektionierung rechtlicher Verordnungen und dazugehöriger Regelwerke in den Vordergrund rückt. Auf diese Aufgaben wird nicht ohne Grund hingewiesen. Die zuvor genannten Rechtsbereiche sind derzeit in Europa nur teilweise oder gar nicht harmonisiert. Das Zusammenspiel zwischen einerseits europäisch harmonisierten Vorgaben für das Inverkehrbringen von Bauprodukten und andererseits nationalen Regelungen für deren Verwendung birgt eine Reihe offener Fragen, die auch durch den Entwurf eines Leitpapiers der EU-Kommission [7] zur Umsetzung von Regeln im Bereich gefährlicher Stoffe nicht befriedigend gelöst sind. Selbst auf nationaler Ebene bedarf es erheblicher Anstrengungen, die produktbezogenen Belange, z.B. das Wasser-, Bodenschutz- oder Abfallrecht, praxisgerecht und pragmatisch in die Regelwerke des Bauordnungsrechts zu integrieren.

Jeder aus der Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes zusätzlich notwendige Regelungsbedarf muss so weit wie möglich in die bestehende Regelungsstruktur eingebunden werden, um die bereits bestehende hohe Komplexität der zu beachtenden Regeln nicht noch undurchschaubarer werden zu lassen. Diese Forderung wird mit Nachdruck hier vorgetragen. Der Bauprozess, in dem Auswahl und Anwendung von Bauprodukten nur ein Bestandteil ist, zeichnet sich durch hochgradige Vernetzung aus. Die einzelnen Produktionsschritte der Planung, Bauproduktherstellung und Bauausführung sind arbeitsteilig auf viele Mitspieler verteilt, umfangreiche öffentlich-rechtliche und privatrechtliche Vorgaben sind zu beachten. Ausführungsplanung, Auswahl der Bauprodukte und Bauausführung stehen fast immer unter einem enormen Zeitdruck. Jede weitere Erschwernis in den Entscheidungs- und Herstellprozessen muss vermieden, unbedingt notwendige neue Nachweisforderungen müssen zeit- und kostensparend in die bestehenden Abläufe integriert werden.

7 Umsetzungen von rechtlichen Anforderungen aus Umwelt- und Gesundheitsaspekten

Der Schutz der Gesundheit und des unmittelbaren Umfelds einer baulichen Anlage zielt bei der Verwendung von Bauprodukten auf eine Bewertung relevanter Inhaltsstoffe. Alle mineralischen Baustoffe aus überwiegend natürlichen Rohstoffvorkommen weisen Spuren von Schwermetallen auf. Die Konzentration dieser Spurenelemente wird durch deren geochemische Verteilung in den Lagerstätten bestimmt. Die Konzentrationsschwankungen entsprechen weitgehend den Schwankungen von Spurenelementen in natürlichem Boden. Durch chemisch-mineralogische Wechselwirkungen

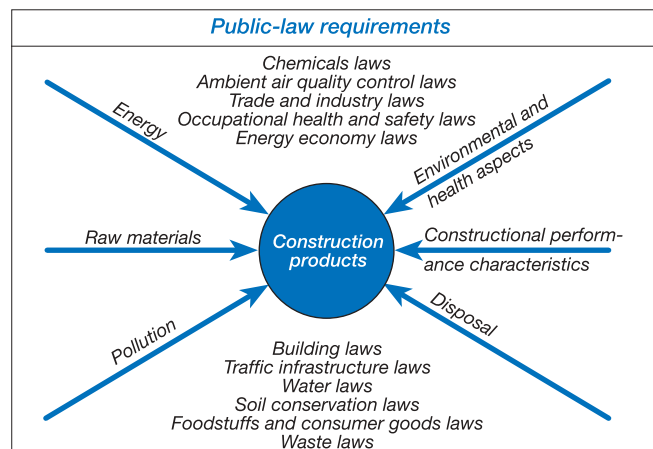


Fig. 3: Overview of public-law provisions relating to environmental requirements for construction products

lime, for which safety data sheets are available from the manufacturers. In these, the correct labelling as "irritant" is notified together with the required risk phrases (R-phrases) and safety recommendations (S-phrases) as an imprint on the bag or on the shipping documents. Additional health-related stipulations in product standards should, in the industry's opinion, only be made if they are required over and above the requirements of the chemicals legislation.

The building and traffic infrastructure laws increasingly also lay down requirements for construction products from the health and environmental protection point of view. The separation of competences for the commercialisation of construction products, for which the legislative sovereignty lies with the European Commission, and for their use, for which the member states retain the legislative sovereignty, has been reported on by Professor Bossenmayer. In the field of environmental and health protection in particular, the satisfactory practical implementation of European and national legal provisions is not yet on the horizon. In achieving this task, the industry will have to take care that in the wake of European harmonisation, the perfecting of legal provisions and associated rules, codes and standards does not take priority. These tasks are not referred to without good reason. The domains of law mentioned previously are harmonised in Europe only in part or not at all. The interplay between requirements harmonised throughout the EU for the placing of construction products on the market on the one hand and national regulations for their use on the other gives rise to a range of unanswered

X_i

X

**Reizend
Irritant**

Gefahrensätze:
R 38 Reizt die Haut
R 41 Gefahr ernster Augenschäden
R 43 Sensibilisierung durch Hautkontakt

Risk phrases:
R 38 Irritating to skin
R 41 Risk of serious damage to eyes
R 43 May cause sensitization by skin contact

Sicherheitsratschläge:
S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
S 22 Staub nicht einatmen
S 24 Berührung mit der Haut vermeiden
S 26 Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren
S 36 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen
S 37 Geeignete Schutzhandschuhe tragen

Safety recommendations:
S 2 Keep out of the reach of children
S 22 Do not breathe dust
S 24 Avoid contact with skin
S 26 In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice
S 36 Wear suitable protective clothing
S 37 Wear suitable gloves

Bild 4: Kennzeichnung von Zement nach Gefahrstoffverordnung
Fig. 4: Labelling of cement in accordance with the Dangerous Substances Ordinance

und physikalische Effekte sind die Schwermetallspuren in der Regel fest und nur in geringem Maße löslich im Baustoff eingebunden. Unter den üblichen Verarbeitungsbedingungen und Nutzungsvoraussetzungen findet nachweislich keine umwelt- oder gesundheitsrelevante Freisetzung der Spurenelemente statt. Dies ist die Erklärung dafür, dass in vielen Regelwerken des Bauordnungsrechts für mineralische Bauprodukte der Steine- und Erden-Industrie keine einschränkenden Nutzungsanforderungen aus der Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes ausgesprochen werden. Diese Gegebenheiten finden ihre Bestätigung auch in den Beratungen zur europäischen Normung, und sie werden aus Sicht der Industrie auch nicht in Frage gestellt, wenn im Sinne des Abfallrechts natürliche Einsatzstoffe durch sekundäre Roh- und Prozessstoffe, z.B. Brennstoffe, ersetzt werden. Die Schwankungen in den Spurenelementgehalten verbleiben auch bei Einsatz dieser Stoffe in der Größenordnung, wie sie durch ausschließlich natürliche Einsatzstoffe gegeben ist [8]. Abfallrechtliche bzw. immissionschutzrechtliche Festlegungen über die Verwertbarkeit von Sekundärstoffen, die für einen Einsatz in der Herstellung von Bauprodukten geeignet sind, müssen so getroffen werden, dass im Rahmen erfahrungsgemäß tolerierbarer Schwankungen des Spurenelementeintrags unter Beachtung der gegebenen chemisch-mineralogischen und physikalischen Einbindungseffekte ein ökologisch und ökonomisch sinnvoller Einsatz von Sekundärstoffen in Bauprodukten möglich ist. Das setzt voraus, dass bei der Festlegung von Verwertbarkeitskriterien weder eine strikte Minimierung von Behördenseite noch eine rigorose Ausnutzung tolerierbarer Spurenelementgehalte von Industrieseite angestrebt wird.

Aus den Vorgaben der unterschiedlichen Rechtsbereiche können zusätzliche Anforderungen abgeleitet werden, die von Bauprodukten unter besonderen Expositionsbedingungen zu erfüllen sind. Dies trifft für trinkwasserberührte Bauteile oder für Bauteile im Kontakt mit Grundwasser und Boden zu. Aus Sicht der Industrie sollten solche Anforderungen, die über die in den Normen festgestellte grundsätzliche Eignung von Bauprodukten hinausgehen, in ergänzenden Regelwerken festgelegt werden. Dies muss unter Einbindung aller interessierten Kreise und im Konsens mit den Vertretern der betroffenen Rechtsbereiche geschehen. Als positive Beispiele dazu seien die unter Mitarbeit des Umweltbundesamts erarbeiteten hygienischen Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich [9] oder das derzeit bearbeitete Merkblatt zur Bewertung der Boden- und Grundwasserverträglichkeit von Bauprodukten des Deutschen Instituts für Bautechnik [10] genannt. Bei Letzterem sind meines Wissens erstmalig Vertreter der Bauaufsicht, der Wasserbehörden, des Bodenschutzes, des Abfallrechts und der Industrie in die Ausarbeitung und Konsensfindung eingebunden. Weitere einschränkende Festlegungen werden z.B. zum Schutz der Innenraumluft von Bauwerken getroffen, von denen die Bauprodukte unserer Industrie jedoch weniger betroffen sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass mit der Umsetzung rechtlicher Vorgaben in technische Regelwerke den Belangen des Gesundheitsschutzes sowie des Schutzes der unmittelbaren

questions which the draft of an EU Commission guidance paper on the practical implementation of rules in connection with dangerous substances [7] still fails to deal with satisfactorily. Even at national level, considerable efforts are required to integrate the product-related concerns, e.g. the water, soil conservation or waste laws, into the building regulations in a practical and pragmatic manner.

Every regulation which is additionally required from the aspect of environmental and health protection should as far as possible be incorporated in the existing regulatory structure, so as to prevent the already existing great complexity of the rules to be followed from becoming even more impenetrable. I am making this demand emphatically here. The construction process, of which the selection and use of construction products is only a part, is distinguished by a high degree of cross-linking. The work involved in the individual production stages of planning, construction product manufacture and building construction is distributed among many participants, and extensive requirements of public and private law have to be complied with. Construction planning, construction product selection and construction of the building are almost always carried out under enormous pressure of time. Any further impediment in the decision-making and production processes should be avoided, and essential new demands for proof should be integrated in the existing processes to save time and expense.

7 Practical implementation of legal requirements arising from environmental and health aspects

The protection of health and the immediate surroundings of a structure relates, where the use of construction products is concerned, to the appraisal of relevant constituents. All mineral-based construction materials from predominantly natural raw material deposits contain traces of heavy metals. The concentration of these trace elements is determined by their geochemical distribution in the deposits. The variations in concentration largely match the variations of trace elements in natural soil. As a result of chemico-mineralogical interactions and physical effects the traces of heavy metals are usually fixed in the construction material and are only solubly incorporated to a slight extent. No demonstrable environmentally or medically relevant release of these trace elements occurs under normal conditions of working and use. This explains why many building regulations contain no restrictions on use from the point of view of environmental and health protection for mineral-based construction products of the non-metallic minerals industry. This position is also confirmed in the consultations on European standardization, and it is not put in doubt, in the industry's opinion, by the substitution of natural input materials by secondary raw and process materials, e.g. fuels, in line with waste law. Even when these substances are used, the trace element contents remain similar to those resulting from the use of natural input materials alone [8]. Stipulations of the waste or ambient air quality control laws relating to the recoverability of secondary materials suitable for use in the manufacture of construction products should be made in such

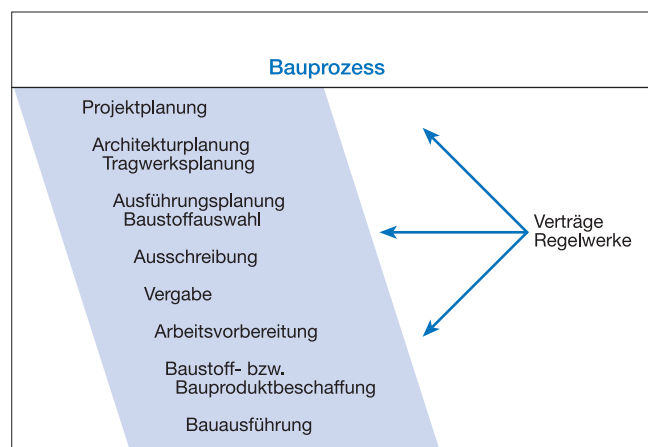


Bild 5: Bestandteile des Bauprozesses

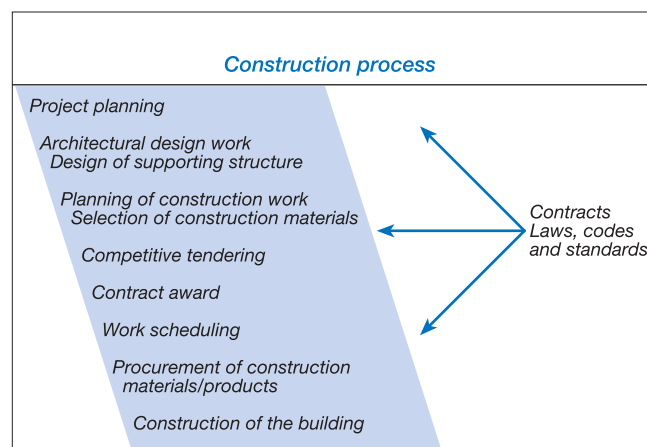


Fig. 5: Elements of the construction process

Umgebung eines Bauwerks angemessen Rechnung getragen wird. Darüber hinausgehende privatrechtliche Regelungen erscheinen deshalb kaum erforderlich. Mit den zu beachtenden Regelwerken wird nicht nur der aus dem Bauordnungsrecht abgeleiteten Gefahrenabwehr Rechnung getragen, sondern auch dem Vorsorgeprinzip, das im Chemikalienrecht, dem Immissionsschutzrecht und dem Wasser- und Bodenschutzrecht begründet ist. Durch die Festlegung technischer Regeln zur Erfüllung gesundheitlicher und ökologischer Anforderungen und durch Aufnahme dieser Regeln in bauaufsichtlich eingeführte technische Regelwerke wird den Belangen des Schutzes von Umwelt und Gesundheit angemessen Rechnung getragen.

8 Weitergehende Anforderungen des produktbezogenen Umweltschutzes

Es stellt sich somit die Frage, wie weit zusätzliche Regelungen über diese rechtlich begründeten Regelwerke hinaus notwendig sind. Betrachtet man die Auswirkungen der Bauprodukte auf das unmittelbare Umfeld baulicher Anlagen, besteht aus Sicht der Industrie ein zusätzlicher Regelungsbedarf zum Schutz von Gesundheit und der Umweltmedien Wasser, Boden und Luft höchstens in Ausnahmefällen. Die abschließenden Ausführungen beschäftigten sich daher mit einigen Aspekten, die über den Schutz des unmittelbaren Umfelds einer baulichen Anlage hinausgehen.

Ein in diesem Sinne weitergehendes Instrument des produktbezogenen Umweltschutzes stellt die umweltbezogene Produktkennzeichnung dar, deren Prinzipien im Laufe der letzten Jahre in den ISO-Normen der Reihe 14020 festgelegt wurden. Eine Möglichkeit von Produktkennzeichnungen sind Umweltzeichen wie z.B. der „Blaue Engel“, die besonders umweltfreundliche Alternativen einer Produktgruppe auszeichnen. Eine andere Möglichkeit sind Umweltdatenblätter, in denen umweltrelevante Daten für ein Produkt zusammengetragen werden. In jedem Fall sollen alle relevanten Aspekte des gesamten Produktlebenswegs berücksichtigt werden, für ein Umweltdatenblatt sind dazu explizit Ökobilanzen vorgesehen. Eine Ökobilanz ist nach der Definition der ISO-Norm 14040 die Zusammenstellung und Beurteilung der In- und Outputflüsse und der potentiellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Laufe seines Lebensweges. Die In- und Outputflüsse werden dabei als Sachbilanzdaten und die potentiellen Umweltwirkungen in einer Wirkungsabschätzung zusammengestellt.

Die Steine- und Erden-Industrie hat – wie im Vortrag von Herrn Professor Reinhardt ausgeführt – Sachbilanzdaten zusammengetragen und in einer Wirkungsabschätzung umweltbezogene Baustoffprofile erarbeitet [11, 12]. Beispielhaft sei an dieser Stelle das Baustoffprofil Zement vorgestellt. Die betrachteten Wirkungskategorien zielen weniger auf lokale als auf regionale Umweltwirkungen, die im Versauerungs-, im Eutrophierungs- und im Photooxidantienpotential beschrieben werden, sowie auf globale Umweltwirkungen wie den Treibhauseffekt und den Ozonabbau in der oberen Erdatmosphäre. Zusätzlich ist noch der Aufwand an Primärenergie aus nicht erneuerbaren Energieträgern aufgeführt. Mögliche toxikologische – damit überwiegend lokale – Wirkungen lassen sich hingegen noch nicht befriedigend in einer sinnvollen Größe zusammenfassen. Für die Beschreibung von lokalen Gefährdungen, die z.B. im unmittelbaren Umfeld einer baulichen Anlage gegeben sein könnte, wären solche Toxizitätspotentiale, die umfassend den Lebensweg der Produkte berücksichtigen sollen, auch ungeeignet. Hierzu erscheinen aus Sicht der Industrie die zuvor skizzierten Regelungen wesentlich geeigneter.

Ein Vergleich verschiedener Bauprodukte auf der Basis solcher Baustoffprofile ist jedoch nicht möglich. Dazu müssen in einer Ökobilanz die Umweltwirkungen eines Produktsystems während der gesamten Lebensdauer betrachtet werden. Als Produktsystem sind dabei Bauprodukte zu betrachten, die die gleiche Funktion erfüllen und dazu vergleichbare Leistungsmerkmale aufweisen. Viele Bauprodukte der Steine- und Erden-Industrie wie z.B. Zement, Beton und Ziegel sind Vor- oder Zwischenprodukte solcher Produktsysteme, wie z.B. einer Brücke, einer Außenwand oder eines ganzen Gebäudes, und entziehen sich auch wegen ihrer vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichen Produktsystemen eines abschließenden ökobilanziellen Vergleichs.

a way as to enable the ecologically and economically worthwhile use of secondary materials in construction products within empirically tolerable variations in the input of trace elements, taking account of the given chemico-mineralogical and physical fixation effects. A prerequisite for this is that in defining recoverability criteria, neither strict minimization is demanded by the authorities nor rigorous exploitation of tolerable trace elements is attempted by the industry.

It is possible to derive from the requirements of the different domains of law additional requirements which must be met by construction products under particular exposure conditions. This applies to structural components which are contacted by drinking water or are in contact with ground water and soil. From the industry's point of view, such requirements, which go beyond the general suitability of construction products as defined in the relevant standards, should be laid down in supplementary rules, codes and standards. This must be done with the involvement of all interested parties and in consensus with the representatives of the domains of law concerned. Good examples of this are the hygiene requirements applicable to cement-bound materials of construction in the drinking water sector [9], drawn up with the assistance of the Federal Environmental Agency, or the German Institute of Construction Technology information sheet which is currently in preparation on the appraisal of the compatibility of construction products with soil and ground water [10]. In the latter case, to the best of my knowledge representatives of the construction supervision authority, the water authorities, the fields of soil conservation and waste law, and the industry are involved for the first time in the development work and in reaching a consensus. Further limiting stipulations are aimed at, for example, protection of the interior air of buildings; however, this affects our industry's construction products to a lesser extent.

Summarising, it is fair to say that the translation of legal requirements into technical rules, codes and standards takes adequate account of the interests of health protection and the protection of a building's immediate surroundings. More far-reaching private-law provisions therefore hardly seem necessary. The rules, codes and standards to be observed take account not only of the averting of danger that is derived from the building laws, but also of the precautionary principle which is established in the chemicals, ambient air quality control, water and soil conservation laws. By laying down technical rules for meeting health and environmental requirements and by including these rules in technical codes introduced under the building regulations, adequate account is taken of the interests of protection of the environment and health.

8 More far-reaching requirements of product-related environmental protection

We are therefore presented with the question: to what extent are additional provisions necessary over and above these rules, codes and standards established in law? If one looks at the impact of construction products on the immediate surroundings of structures, from the industry's point of view an additional regulatory requirement for the protection of health and of water, soil and air only exists at most in exceptional cases. The concluding comments therefore deal with some aspects which go beyond protection of the immediate surroundings of a structure.

A more far-reaching instrument of product-related environmental protection in this sense is environmental product labelling, the principles of which have been established over the past few years in the Series 14020 ISO standards. One means of product labelling is eco-labels, such as the "Blue Angel", which are awarded to particularly environment-friendly alternatives in a product category. Another means is environmental data sheets, in which environmental data for a product are collected. It is essential to cover all the relevant aspects of the whole life of a product; life cycle assessments are explicitly intended for environmental data sheets. According to the definition in ISO 14040, a life cycle assessment is the compilation and evaluation of the inputs, outputs and potential environmental impacts of a product system in the course of its life. In it, the inputs and outputs are compiled as life cycle inventory data and the potential environmental impacts are compiled in an impact assessment.

Wirkungs- kategorie <i>Impact category</i>	global <i>global</i>	Treibhauseffekt (GWP) <i>Greenhouse effect</i>	872	kg CO ₂ -Äq.
		Ozonabbau (ODP) <i>Ozone depletion</i>	0	kg CCl ₃ F-Äq.
	regional <i>regional</i>	Versauerung (AP) <i>Acidification</i>	1,68	kg SO ₂ -Äq.
		Eutrophierung (NP) <i>Eutrophication</i>	0,20	kg PO ₃ ⁻⁴ -Äq.
		Photooxidantien (POCP) <i>Photo-oxidants</i>	0,07	kg C ₂ H ₄ -Äq.
Primärenergie nicht erneuerbar <i>Primary energy, non-renewable</i>			4355	MJ

Bild 6: Baustoffprofil für Zement: Aufwand an Primärenergie (aus nicht erneuerbaren Energieträgern) und Wirkungspotentialen für die Herstellung von einer Tonne Zement in Deutschland (Mittelwerte).

Fig. 6: Construction material profile for cement: Expenditure of primary energy (from non-renewable energy resources) and impact potentials for the production of one tonne of cement in Germany (average values).

Für vergleichbare Produktsysteme aus Bauprodukten der Steine- und Erden-Industrie, z.B. für ein definiertes Abwasserrohrsystem aus unterschiedlichen Rohrbaustoffen, wurden Ökobilanzen erarbeitet [13, 14]. Die Ergebnisse dieser Arbeiten zeigen, dass auch auf der Grundlage solcher ökologischer Vergleichsbewertungen keine signifikante Präferenz für eines der konkurrierenden Bauprodukte abgeleitet werden kann. Der Wettbewerb wird also auch weiterhin durch die herkömmlichen Marktgesetze entschieden.

Dieselben Probleme zeigen sich auch für umweltbezogene Produktkennzeichnungen, seien es Umweltzeichen wie der „Blaue Engel“ oder Umweltdatenblätter. Die ökologischen Produktmerkmale müssen dabei für eine konkrete Anwendung während eines klar definierten Lebenswegs objektiv bewertbar und vorhandene Unterschiede müssen für einen Vergleich ausreichend relevant sein. Diese Voraussetzungen sind für die meisten Bauprodukte der Steine- und Erden-Industrie nicht erfüllt, weshalb solche umweltbezogenen Kennzeichnungen keinen geeigneten Beitrag zur Umweltvorsorge leisten können.

Baustoffprofile sind, wie zuvor ausgeführt, nicht geeignet für einen direkten Vergleich von verschiedenen Bauprodukten. Sie dienen jedoch dazu, die durch die Herstellung der Baustoffe bedingten regional oder global relevanten Einflüsse auf die Umwelt in die weiterführende Betrachtung von Bauteilen oder ganzen Bauwerken integrieren zu können. Für diesen Zweck sind Daten für mittlere Produktions- und Standortverhältnisse ausreichend. Die Zusammenfassung der Daten in Wirkungspotentialen ermöglicht darüber hinaus die Weitergabe in einer verständlichen und besser zu handhabenden Form. Durch die Aggregation wird der Industrie auch die Wahrung von Betriebsgeheimnissen ermöglicht. Sachbilanzdaten der Hersteller erfordern eine vertrauliche Behandlung, sie können, ähnlich wie betriebswirtschaftliche Detaildaten, der Öffentlichkeit in der Regel nicht zugänglich gemacht werden. Die Zusammenarbeit der Steine- und Erden-Industrie mit der Universität Stuttgart hatte deshalb auch den Zweck, die Richtigkeit der aggregierten Daten gegenüber der Öffentlichkeit treuhänderisch zu belegen.

Werden Ökobilanzen für Gebäude durchgeführt und dabei die gesamte Lebensdauer betrachtet, so zeigt sich, dass der Beitrag der Bauprodukte zu den gesamten Umweltwirkungen einer Baumaßnahme begrenzt bleibt.

Beispielhaft möchte ich an dieser Stelle auf den Aufwand an Primärenergie aus nicht erneuerbaren Energieträgern eingehen, der für die Erstellung und die Versorgung mit Wärme und Strom eines Mehrfamilienhauses berechnet wurde. Wie wenn der Aufwand für die Nutzungsphase aufgrund der heutigen Gegebenheiten nur grob abgeschätzt werden kann, zeigt es sich, dass schon nach 50 Jahren der hier betrachtete Aufwand für die Gebäudenutzung voraussichtlich etwa 90 % der Gesamtaufwendungen ausmacht, obgleich es sich in dem betrachteten Beispiel um ein Niedrigenergiehaus handelt [14].

As mentioned in Professor Reinhardt's paper, the non-metallic minerals industry has collected life cycle inventory data and, in an impact assessment, has developed environmental construction material profiles [11, 12]. The building material profile for cement is presented here as an example. The impact categories examined are directed less at local than at regional environmental impacts, which are described in the acidification, eutrophication and photo-oxidant potentials, and global impacts such as the greenhouse effect and ozone depletion in the earth's upper atmosphere. The expenditure of primary energy from non-renewable energy resources is also stated. On the other hand, potential toxicological impacts – which are mainly local in nature – cannot yet be satisfactorily summarised in an appropriate scale. Moreover, such toxicity potentials, which have to cover the products' entire life cycle, would be unsuitable as a means of describing local hazards which might exist, for example, in the immediate surroundings of a structure. From the industry's point of view, the rules, codes and standards outlined earlier appear much better suited to this purpose.

However, it is not possible to compare various construction products on the basis of such construction material profiles. For this, the environmental impacts of a product system throughout its life cycle must be examined in a life cycle assessment. In this context, the product system would comprise construction products which fulfil the same function and to this end have comparable performance characteristics. Many construction products of the non-metallic minerals industry, such as, for example, cement, concrete and tiles, are input materials or intermediate products of such product systems, such as, for example, a bridge, an outside wall or a whole building and, because of their diverse possible uses in different product systems, are also unsuited to a conclusive life cycle assessment comparison.

Comparable product systems consisting of construction products of the non-metallic minerals industry, e.g. a defined wastewater piping system made up of different pipe manufacturing materials, have been the subject of life cycle assessments [13, 14]. The results of this work show that even on the basis of such comparative environmental analyses, it is not possible to derive a significant preference for one or other of the competing construction products. So competition will continue to decide through the normal laws of the market.

The same problems also manifest themselves in the case of environmental product labels, whether they are eco-labels such as the "Blue Angel" or environmental data sheets. Here, the environmental product features should be objectively analysable for a specific application during a clearly defined life cycle and any differences should be sufficiently relevant for a comparison. Most of the non-metallic minerals industry's construction products do not fulfil these requirements; therefore such environmental labels cannot satisfactorily contribute to the prevention of environmental harm.

As mentioned previously, construction material profiles are unsuitable for directly comparing different construction products. However, they do enable the regionally or globally relevant impacts on the environment that are due to the manufacture of the construction materials to be integrated into the ongoing appraisal of structural elements or whole buildings. Data for average production and site conditions are adequate for this purpose. Moreover, summarising the data in the form of impact potentials enables this data to be passed on in an understandable, easier-to-handle form. The aggregation also makes it possible for the industry to protect trade secrets. The manufacturers' life cycle inventory data need to be treated as confidential; like detailed commercial information, they cannot generally be made accessible to the public. The non-metallic minerals industry's collaboration with the University of Stuttgart therefore also had the purpose of proving the correctness of the aggregated data to the public on a trust basis.

If life cycle assessments are carried out for buildings and their whole life is examined, it becomes evident that the construction products' contribution to all the environmental impacts of a construction project remains limited.

By way of example, I would like at this point to discuss the expenditure of primary energy from non-renewable energy resources which was calculated for the construction of a multi-family dwelling and its provision with heat and electricity. Even though the ex-

Lassen Sie mich in diesem Zusammenhang noch einige Aussagen zu den Forderungen eines nachhaltigen, umweltschonenden Bauens treffen, wie sie derzeit besonders im Rahmen des öffentlichen Beschaffungswesens umgesetzt werden. Herr MinRat Bayerl hat heute über den Leitfaden des BMVBW „Nachhaltiges Bauen“ vorgetragen. Gerade bei der Vorbereitung dieses Leitfadens wurden die Lebensphasen qualitativ und teilweise quantitativ herausgearbeitet, die im Bereich der öffentlichen Bauten hohe Umweltwirkungen mit sich bringen. Dabei hat sich auch hier die Bedeutung der Nutzungsphase klar herausgestellt. Maßnahmen zur Minderung der Umweltwirkungen müssen deshalb schwerpunktartig innerhalb der Planung bedacht werden, denn durch sie werden die Nutzungsvoraussetzungen vorgegeben. Der in diesem Leitfaden angesprochenen ökologischen Tiefenbewertung kommt eine planungsbegleitende und dokumentierende Bedeutung zu. Die Steine- und Erden-Industrie ist bereit, an der Entwicklung eines solchen Instruments mitzuwirken. Sie wird besonderen Wert darauf legen, dass die notwendigen Baustoff- und Bauproduktaten korrekt zusammengetragen werden und auf einem den Zielen der Tiefenbewertung angemessenen Niveau aggregiert einfließen. Die im GaBi-Projekt geleisteten Vorarbeiten erscheinen dazu bestens geeignet.

9 Zusammenfassung

- Beim Schutz der Gesundheit und der Umwelt im Bereich Bauen und Wohnen muss zwischen den lokalen Auswirkungen auf das unmittelbare Umfeld einer baulichen Anlage und darüber hinausgehenden regionalen und globalen Auswirkungen unterschieden werden.
- Der Schutz der Umwelt im unmittelbaren Umfeld von baulichen Anlagen fällt unter den Geltungsbereich des Bauordnungsrechts, des Verkehrswegerechts, des Wasserrechts sowie des Bodenschutzes.
- Die grundsätzliche Eignung von Bauprodukten auch im Hinblick auf Gesundheit, Hygiene und Umweltschutz wird in Übereinstimmung mit der europäischen Bauproduktenrichtlinie bzw. des entsprechenden deutschen Bauproduktengesetzes durch die Konformität mit harmonisierten technischen Spezifikationen, z.B. Normen, festgestellt.
- Darüber hinausgehende Anforderungen unter besonderen umweltrelevanten Expositionsbedingungen, wie z.B. für Bauteile in direktem Kontakt mit Grundwasser und Boden, werden in ergänzenden Regelwerken festgelegt, wie das z.B. zum Grundwasser- und Bodenschutz derzeit geschieht. Nationale Konsenslösungen für solche Regelwerke sind wichtige Vorleistungen für eine eventuelle spätere europäische Harmonisierung.
- Der Schutz der Gesundheit fällt unter den Geltungsbereich des Chemikalienrechts, des Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandsrechts sowie des Arbeitsschutzrechts. Über die in harmonisierten technischen Spezifikationen festgestellte grundsätzliche Eignung hinausgehende Anforderungen sind nur unter besonderen Expositionsbedingungen notwendig, wie z.B. für Bauteile in unmittelbarem Kontakt mit Trinkwasser, wozu entsprechende Regelwerke national erarbeitet wurden und europäisch in Vorbereitung sind.
- Durch die Umsetzung der für den Umwelt- und Gesundheitsschutz maßgeblichen Gesetze in technische Regelwerke wird ein umfassender der Gefahrenabwehr und der Vorsorge gerecht werdender Schutz von Umwelt und Gesundheit im Bereich Bauen und Wohnen sichergestellt.
- Die stoffliche und energetische Verwertung von Abfällen bei der Herstellung von Bauprodukten fällt unter den Geltungsbereich des Abfallrechts und des Immissionsschutzrechts. Die dabei festzulegenden Verwertungskriterien dürfen die Umweltverträglichkeit der Bauprodukte nicht in Frage stellen, dabei jedoch einen ökologisch und ökonomisch sinnvollen Einsatz von Abfällen nicht behindern.
- Zusätzliche Maßnahmen eines produktbezogenen Umweltschutzes, wie z.B. eine umweltbezogene Produktkennzeichnung, lassen für Bauprodukte der Steine- und Erden-Industrie keinen signifikanten weiteren Beitrag zur Umweltvorsorge erwarten.

penditure during the period of use can only be roughly estimated on the basis of present conditions, it becomes apparent that after only 50 years, the expenditure for the building's use probably accounts for about 90 % of the total expenditure, although we are dealing, in the example in question, with a low-energy building [14].

In this context, allow me to make some more comments on the requirements of sustainable, eco-friendly construction as they are currently being translated into practice in the area of public procurement in particular. Mr Bayerl has spoken today about the Federal Ministry of Transport, Building and Housing's manual "Nachhaltiges Bauen" (sustainable building). Specifically in the preparation of this manual, the phases of the life cycle which entail high environmental impacts in the field of public-sector construction were worked out qualitatively and to some extent quantitatively. Here too, the importance of the period of use became clearly. Measures to reduce the environmental impacts should therefore be considered, even concentrated on, as part of the design work, as it is those which predetermine the conditions of use. The in-depth environmental analysis which is addressed in this manual gains an importance for planning and documentation. The non-metallic minerals industry is willing to assist with the development of such a tool. It will attach particular importance to ensuring that the necessary construction material and product data are correctly compiled and are incorporated at a level of aggregation which is appropriate to the aims of the in-depth analysis. The preliminary work done in the GaBi project appears admirably suited for this purpose.

9 Summary

- In the protection of health and the environment in the "building and dwelling" sector, it is necessary to distinguish between the local impacts on the immediate surroundings of a structure and more far-reaching regional and global impacts.
- Protection of the environment in the immediate surroundings of structures falls within the scope of the building laws, the traffic infrastructure laws, the water laws and the soil conservation laws.
- The general suitability of construction products with regard to health, hygiene and environmental protection is established in accordance with the European Construction Products Directive and the equivalent German construction products law by conformity with harmonised technical specifications, e.g. standards.
- Further requirements under particular environmentally relevant exposure conditions, such as apply to, for instance, structural components in direct contact with ground water and soil, are laid down in supplementary rules, codes and standards, as is currently being done, for example, for ground water and soil protection. National consensus solutions for such rules, codes and standards are an important preliminary achievement for potential subsequent European harmonisation.
- The protection of health falls within the scope of the chemicals laws, the foodstuffs and consumer goods laws, and the occupational health and safety laws. Requirements over and above the general suitability established in harmonised technical specifications are only necessary for particular exposure conditions, e.g. for structural components in direct contact with drinking water, for which corresponding laws, codes and standards have been introduced at national level and are in preparation at the European level.
- The practical implementation of the laws that are relevant to environmental and health protection in the form of technical rules, codes and standards ensures the comprehensive protection of the environment and health in the "building and dwelling" sector which is appropriate for averting danger and for prevention.
- Physical recovery and recovery as an energy source of wastes in the manufacture of construction products falls within the scope of the waste laws and the ambient air quality control laws. The recovery criteria to be established in this connection must not call into question the environmental acceptability of the construction products, but must not prevent the ecologically and economically worthwhile use of wastes.

- Emissionen, die regionale und globale Auswirkungen bedingen können, fallen teilweise unter den Geltungsbereich des Immissionsschutzrechts und des Gewerbebereichs. Die unter diesen Rechtsvoraussetzungen von der Steine- und Erden-Industrie umzusetzenden Emissionsminderungsmaßnahmen liegen nahe am ökologisch Notwendigen und ökonomisch Vertretbaren.
- Nachhaltigkeit im Bereich Bauen und Wohnen wird durch Bauweisen mit Produkten der Steine- und Erden-Industrie gefördert. Der Einfluss der Bauprodukte der Steine- und Erden-Industrie auf die maßgeblichen Umweltschutzziele im Bereich Bauen und Wohnen wurde in umfangreichen Analysen dargestellt (siehe z.B. [12, 15]). An einer weiteren Umsetzung der daraus gewonnenen Erkenntnisse mit dem Ziel einer nachhaltigen Befriedigung von Bedürfnissen im Bereich Bauen und Wohnen wird sich die Steine- und Erden-Industrie engagiert beteiligen.

Ich danke meinem Kollegen, Herrn Dr. Hauer, für seine Hilfe bei der Vorbereitung dieses Beitrags.

- Additional means of product-related environmental protection, such as eco-labelling of products, are not expected to produce any significant further contribution towards the prevention of environmental harm.
- Emissions which can have regional and global consequences fall partly within the scope of the ambient air quality laws and the trade and industry laws. The emission reduction measures to be implemented by the non-metallic minerals industry under this legislation are close to what is environmentally necessary and economically justifiable.
- Sustainability in the "building and dwelling" sector is promoted by construction methods which use products of the non-metallic minerals industry. The influence of the non-metallic minerals industry's construction products on the dominant environmental protection objectives in the "building and dwelling" sector has been demonstrated in extensive analyses (see e.g. [12, 15]). The non-metallic minerals industry will participate enthusiastically in the further practical application of the knowledge thus acquired, with the aim of lasting satisfaction of needs in the field of "building and dwelling".

I wish to thank my colleague Dr. Hauer for his assistance with the preparation of this paper.

Literatur

- [1] Verminderung der CO₂-Emissionen: Monitoring-Bericht 1998; Beitrag der deutschen Zementindustrie; Fünfte aktualisierte Erklärung zur Klimavorsorge/ Verein Deutscher Zementwerke, VDZ; Forschungsinstitut der Zementindustrie, FIZ (Hrsg.) – 5. Aufl. – Düsseldorf: VDZ, 1999
- [2] Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1989 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG) In: Europäische Gemeinschaften: Amtsblatt L (1989) 40, S. 12-26
- [3] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW/ AbfG)
- [4] Beton mit rezykliertem Zuschlag: Teil 1: Betontechnik; Teil 2: Betonzuschlag aus Betonsplitt und Betonbrechsand; Ausgabe August 1998/Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, DAfStb (Hrsg.). – Berlin: Beuth 1998. – (DAfStb-Richtlinie)
- [5] Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz Chemikalien-Verbotsverordnung – ChemVerbotsV; in der Fassung vom 19. Juli 1996
- [6] Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), Neufassung vom 15. November 1999
- [7] Guidance Paper on Harmonised Approach relating to Dangerous Substances under the Construction Products Directive, Brüssel, EU-Kommission
- [8] Beton – Hart im Nehmen, stark in der Leistung, fair zur Umwelt: Umweltverträglichkeit von Zement und Beton. Herstellung, Anwendung und Sekundärstoffeneinsatz. Die deutsche Zementindustrie informiert/Verein Deutscher Zementwerke, VDZ; Forschungsinstitut der Zementindustrie, FIZ (Hrsg.). – Düsseldorf: VDZ, 1997
- [9] Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich: Prüfung und Bewertung/Dt. Verein des Gas- u. Wasserfaches, DVGW (Hrsg.). – Bonn: Dt. Verein des Gas- u. Wasserfaches, DVGW, 1999. – (DVGW-Regelwerk: Technische Regel, Arbeitsblatt W 374)
- [10] Merkblatt zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser, Berlin: DIBt, in Vorbereitung
- [11] Eyerer, P.; Reinhardt, H.-W.: Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden: Wege zu einer ganzheitlichen Betrachtung. – Basel: Birkhäuser, 2000
- [12] Baustoff-Ökobilanzen: Wirkungsabschätzung und Auswertung in der Steine-Erden-Industrie / Bundesverband Steine und Erden, BSE (Hrsg.). – Frankfurt/M.: BSE, 1999
- [13] Reusser, L.: Ökobilanz von Rohrleitungssystemen: Eine Fallstudie am Beispiel der Erstellung der Trinkwasserversorgung und Schmutzwasserentsorgung für eine Einfamilienhaussiedlung: Kurzfassung. – St. Gallen: Eidgen. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, EMPA, 1998
- [14] Tätigkeitsbericht 1996-1999/Verein Deutscher Zementwerke, VDZ; Forschungsinstitut der Zementindustrie, FIZ (Hrsg.). – Düsseldorf: VDZ, 1999
- [15] Hohberg, I.; Müller, C.; Schießl, P.; Volland, G.: Umweltverträglichkeit zementgebundener Baustoffe: Sachstandsbericht. – Berlin: Beuth, 1996. – (DAfStb: Schriftenreihe 458).