

# Lebensdauerdaten von Bauwerken und Bauteilen in Regelwerken - der europäische Ansatz

Dipl.-Ing. Christian Herold  
Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin  
April 2008

## 1 Vorbemerkungen

Solange gebaut wird, werden Bauwerke im Hinblick auf eine bestimmte Nutzung geplant und errichtet. Damit ist immer auch verbunden, dass diese Nutzung über einen bestimmten Zeitraum sichergestellt sein soll, damit die hohen Investitionskosten wirtschaftlich vertretbar sind. Es werden also Anforderungen an die Funktion eines Bauwerks gestellt, die in der Regel weit über den Zeitraum der Gewährleistung von Planern, Baustoffherstellern und Ausführenden hinausgehen. In diesem Zusammenhang wird häufig auch der Begriff Lebensdauer verwendet, der mit unterschiedlichen Assoziationen verbunden ist und auch verschiedene Interpretationen zulässt.

Forderungen zum Nachweis oder zur Zusicherung einer bestimmten Lebensdauer eines Bauwerks oder Bauteils und die damit verbundenen Maßnahmen haben sowohl eine technische als auch eine juristische Relevanz. Beides wird häufig miteinander vermengt. Dies führt dann z.B. in regelsetzenden Fachgremien nicht selten zu leidenschaftlichen Debatten, wenn über die Einführung von Aspekten zur Lebensdauer von Bauwerken oder Bauteilen und deren Konsequenzen etwa in Normen beraten wird.

Wenn von der Lebensdauer von Bauwerken oder Bauteilen geredet wird, ist es daher zunächst notwendig, sich über die technische Interpretation dieses Begriffes und die Möglichkeiten der Umsetzung in Regelwerken Klarheit zu verschaffen.

Die sich daraus aus juristischer Sicht ergebende Aspekte und ihre möglichen Konsequenzen sind nicht Gegenstand dieses Beitrags.

## 2 Anforderungen an die Lebensdauer von Bauwerken

### 2.1 Anforderungen aus den Landesbauordnungen

Anforderungen an Bauwerke sind in Deutschland Gegenstand öffentlich rechtlicher Regelungen. Dies sind die Landesbauordnungen [1] und die aufgrund der Landesbauordnungen erlassenen Vorschriften.

Im § 3 "Allgemeine Anforderungen" der Musterbauordnung heißt es:

*(1) Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.*

Dazu werden vor allem im Rahmen der Gefahrenabwehr Anforderungen an allgemeine Schutzziele, wie Standsicherheit, Brandschutz, Wärmeschutz und Gesundheitsschutz gestellt.

Weiterhin wird gesagt:

*(2) Bauprodukte dürfen nur verwendet werden, wenn bei ihrer Verwendung die baulichen Anlagen bei ordnungsgemäßer Instandhaltung **während einer dem Zweck entsprechenden angemessenen Zeitdauer** die Anforderungen dieses Gesetzes oder aufgrund dieses Gesetzes erfüllen und gebrauchstauglich sind.*

Es wird also gefordert, dass Bauwerke über einen bestimmten Zeitraum die Schutzziele der Bauordnung erfüllen müssen und ihre Gebrauchstauglichkeit nicht verlieren dürfen. Hierfür sind Bauprodukte zu verwenden bzw. Bauarten anzuwenden, mit denen sich diese Anforderungen erfüllen lassen.

Es geht darum, dass während dieses Zeitraums die genannten Gefährdungen nicht auftreten dürfen und dass auch die vorgesehene Nutzung nicht beeinträchtigt werden darf. Dabei wird weiterhin vorausgesetzt, dass es hierzu auch einer planmäßigen Instandhaltung bedarf.

Um diese Ziele erreichen zu können, müssen möglichst objektive Kriterien definiert werden, mit denen der Nachweis geführt werden kann, dass keine Gefährdung auftritt und eine planmäßige Nutzung möglich ist. Schließlich ist eine „angemessene“ Zeitdauer festzulegen, während der diese

Anforderungen eingehalten werden müssen. Nach Erreichen dieses Zeitpunktes ist davon auszugehen, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Gefährdung oder des Verlustes der Nutzungseigenschaften größer wird. Die Zeiträume für beide Kriterien können unterschiedlich lang sein. Maßgebend ist dabei jeweils die kürzere Zeitspanne.

Der Zeitraum für das Versagen eines Bauteils wird vielfach mit „technischer Lebensdauer“ bezeichnet. Zu unterscheiden davon ist die Nutzungsdauer, für die ein Gebäude geplant wird. In vielen diesbezüglichen Regelungen wird daher überwiegend auch von einer geplanten Nutzungsdauer (design working life) gesprochen.

Bei der Festlegung der Nutzungsdauer spielen in der Regel wirtschaftliche Überlegungen die entscheidende Rolle. Der Aufwand für die Erstellung und Instandhaltung und den möglichen Ersatz oder die Erneuerung einer baulichen Anlage und deren Nutzungsdauer müssen in einem angemessenen, wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis stehen. Dies gilt sowohl für das Bauwerk insgesamt als auch für einzelne Bauteile. Dabei wird natürlich vorausgesetzt, dass die technische Lebensdauer mindesten gleich oder größer ist als die geplante Nutzungsdauer.

Diese Betrachtung zeigt die Komplexität der Begriffe sehr deutlich. Die Vorgehensweise bei einem Nachweis für eine technische Lebensdauer oder geplante Nutzungsdauer ist sehr von den Baustoffen, den Baukonstruktionen, der Kenntnis maßgeblicher Einwirkungen und ihren zeitlichen Auswirkungen auf die Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und damit von einer Vielzahl bekannter, häufig aber auch nicht oder nur begrenzt bekannter Parameter abhängig.

## 2.2 Anforderungen aus der Bauproduktenrichtlinie / dem Bauproduktengesetz

In der Bauproduktenrichtlinie [2] heißt es im Artikel 3.1 und weiter im Anhang I:

*Mit den Bauprodukten müssen Bauwerke errichtet werden können, die (als Ganzes und in ihren Teilen) unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit gebrauchstauglich sind und hierbei die ... wesentlichen Anforderungen erfüllen, sofern für die Bauwerke Regelungen gelten, die entsprechende Anforderungen enthalten. Diese Anforderungen müssen bei normaler Instandhaltung über einen **wirtschaftlich angemessenen Zeitraum** erfüllt werden....*

Im deutschen Bauproduktengesetz [3], mit dem die europäische Bauproduktenrichtlinie in deutsches Recht umgesetzt wird, heißt es im § 4 „Allgemeine Anforderungen“:

(1) *Ein Bauprodukt darf nur in den Verkehr gebracht und frei gehandelt werden, wenn es brauchbar ... und mit der CE-Kennzeichnung .... gekennzeichnet ist.*

und weiter im § 5 Brauchbarkeit:

(1) *Ein Bauprodukt ist brauchbar, wenn es solche Merkmale aufweist, dass die bauliche Anlage, für die es verwendet werden soll, bei ordnungsgemäßer Instandhaltung dem Zweck entsprechend **während einer angemessenen Zeitdauer** unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit gebrauchstauglich ist und die wesentlichen Anforderungen (ER1 bis ER6) .... erfüllt.*

Hier werden die Begriffe „Brauchbarkeit“ für ein Bauprodukt und „Gebrauchstauglichkeit“ für die bauliche Anlage verwendet. Der Maßstab für die Brauchbarkeit von in Europa handelbaren Bauprodukten ist also, dass bei ihrer Verwendung die bauliche Anlage oder das Bauteil gebrauchstauglich im Sinne der vorgesehenen Nutzung ist und es die sechs wesentlichen Anforderungen, (Standicherheit, Brandschutz, Hygiene / Gesundheit / Umweltschutz, Nutzungssicherheit sowie Schallschutz und Energieeinsparung / Wärmeschutz), erfüllen kann und zwar über einen Zeitraum, der im Wesentlichen von Wirtschaftlichkeitskriterien bestimmt wird. Die europäischen Maßstäbe sind hier also grundsätzlich vergleichbar mit denen unserer nationalen Bauordnungen. Dabei ist besonders auf den Umstand hinzuweisen, dass wir es hier mit einer geteilten Verantwortlichkeit zu tun haben, die zu einigen Umsetzungsproblemen führt: Die Bauproduktenrichtlinie und damit auch das Bauproduktengesetz wenden sich zwar mit Ihren wesentlichen Anforderungen an die bauliche Anlage, regeln dann aber nur das Inverkehrbringen brauchbarer Bauprodukte. Hierzu gehört dann auch eine Aussage über die **Dauerhaftigkeit von Bauprodukten** für eine bestimmten Verwendungszweck.

Die Verwendung der Bauprodukte in einer baulichen Anlage oder einem Bauteil und damit auch die Beurteilung der Nutzungsdauer von Bauwerken werden hingegen nicht durch europäische Regeln erfasst, sondern unterliegen weiterhin nationaler Zuständigkeit, in Deutschland hauptsächlich der Zuständigkeit der Länder aufgrund der Landesbauordnungen.

Daher ist es wichtig, dass die Bewertungshintergründe der Dauerhaftigkeit von Bauprodukten nach europäischen technischen Spezifikationen wie harmonisierten europäischen Normen (hEN) oder europäischen technischen Zulassungen (ETA) bekannt sind, damit diese so in baulichen Anlagen verwendet werden, dass deren vorgesehene Nutzungsdauer erfüllt werden kann.

### **2.3 Anforderungen in EN 1990-2002, Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung**

Um sicherzustellen, dass auch Bauteile (z. B. Stahlbetonfertigteile) als Bauprodukte gehandelt und Ingenieurleistungen bei der Tragwerksplanung in Europa auf einheitlicher Grundlage erbracht werden können, wurden die so genannten Eurocodes EN 1990 bis EN 1998 [4] für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von Tragwerken aus Stahl- und Spannbeton, Stahl, Mauerwerk, Holz usw. entwickelt. Hierin sind Prinzipien und Anforderungen für die Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit von Tragwerken festgelegt.

Die Eurocodes sind den Mitgliedstaaten zur Anwendung von der Kommission empfohlen. Sie können mit nationalen Anhängen versehen werden, um sie an das national bestehende Sicherheitsniveau anzupassen.

In Abschnitt 2.1 von EN 1990 (Basis of structural design) steht:

*Ein Tragwerk ist so zu planen und auszuführen, dass es während der Errichtung und in der **vorgesehenen Nutzungszeit** mit angemessener Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit den möglichen Einflüssen standhält und die geforderten Gebrauchstauglichkeitseigenschaften behält. Bei der Planung und Berechnung des Tragwerks sind ausreichende Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit zu beachten.*

Auch hier werden also Aussagen zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit über eine vorgesehene Nutzungsdauer gefordert. Diese Nachweise sollen, wie im Bauwesen üblich, mit einer bestimmten Zuverlässigkeit (Aussagewahrscheinlichkeit) erbracht werden, wobei Aspekte der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen sind. Das führt in der Regel zum Nachweis von Grenzzuständen durch Betrachtungen zu den äußeren Einwirkungen und den Widerständen, die die Bauteile diesen entgegengesetzten können. Diesen Analysen liegt eine gesellschaftlich akzeptierte Versagenswahrscheinlichkeit zugrunde, aus der sich die Zuverlässigkeit eines Bauteils ableitet. Das Zuverlässigkeitsniveau kann für verschiedene Bauteile innerhalb eines Bauwerks aufgrund bestimmter Gesichtspunkte bei der Gefährdungsabschätzung von den Mitgliedstaaten unterschiedlich gewählt werden.

### **2.4 Zusammenfassung der Anforderungen**

Insgesamt ist also festzuhalten, dass sowohl in nationalen als auch in europäischen Regeln eindeutige Anforderungen an die Lebensdauer bzw. Nutzungsdauer von Bauwerken oder Bauteilen gestellt werden. Kriterium hierfür ist der Erhalt der maßgebenden Schutzziele (wie Tragfähigkeit, Brandschutz, Nutzungssicherheit ...) und der Erhalt der Gebrauchstauglichkeit über einen angemessenen Zeitraum. Wesentliches Kriterium für die Festlegung der Nutzungsdauer sind wirtschaftliche Gesichtspunkte. Voraussetzung dafür ist, dass die Bauprodukte eine auf den Nutzungszweck abgestimmte Dauerhaftigkeit aufweisen.

Die nationalen Anforderungen der Bauordnungen in Deutschland beschreiben dabei im Wesentlichen ein Mindestschutzniveau. Die europäischen Anforderungen hingegen sind differenzierter und weiter gefasst und enthalten somit eher auch Kriterien, die für den Verbraucherschutz von Bedeutung sind.

## **3 Begriffe**

Wesentliche Begriffe, die im Zusammenhang mit der Dauerhaftigkeit von Bauprodukten und der Nutzungsdauer von Bauwerken und Bauteilen verwendet werden, sind in den europäischen Dokumenten definiert. Daraus ergibt sich die Zielsetzung europäischer Regelungen in diesem Bereich und damit auch die Anforderungen, die an europäische technische Spezifikationen für Bauprodukte bezüglich der Erfassung der Dauerhaftigkeit von Bauprodukten gestellt werden. Wesentliche Begriffsdefinitionen sollen hier auszugsweise wiedergegeben werden:

## 2. Erwägungsgrund der Bauproduktenrichtlinie (BPR) [2]

Die Vorschriften der Mitgliedstaaten enthalten Anforderungen, nicht nur hinsichtlich der baulichen Sicherheit, sondern auch bezüglich .... Dauerhaftigkeit, .... und Aspekten der Wirtschaftlichkeit und anderen Belangen des öffentlichen Interesses.

### Brauchbarkeit von Bauprodukten (BPR Artikel 2 (1))

Die Produkte weisen solche Eigenschaften auf, dass das Bauwerk, für das sie durch Einbau, Zusammenfügen, Anbringen, Installieren verwendet werden sollen, bei ordnungsgemäßer Planung und Bauausführung die wesentlichen Anforderungen erfüllt.

### Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken (BPR Anhang I)

Fähigkeit der Bauwerke, ihren Verwendungszweck und insbesondere die für diesen Verwendungszweck relevanten Anforderungen zu erfüllen.

Mit Bauprodukten müssen Bauwerke errichtet werden können, die (als Ganzes und in ihren Teilen) gebrauchstauglich sind und die wesentlichen Anforderungen bei normaler Instandhaltung über einen **wirtschaftlich angemessenen Zeitraum** erfüllen. Die Anforderungen setzen normalerweise vorhersehbare Einwirkungen voraus.

### Instandhaltung (ID 1.3.3) [5]

(1) Instandhaltung ist ein Bündel von vorbeugenden und sonstigen Maßnahmen, die an dem Bauwerk durchgeführt werden, damit es während der **Nutzungsdauer** all seine Funktionen erfüllen kann. Diese Maßnahmen umfassen erforderliche Reinigung, Wartung, Neuanstrich, Ausbesserung, ggf. Austausch von Teilen des Bauwerks usw. .

(2) Normale Instandhaltung schließt in der Regel Inspektionen ein und findet zu einem Zeitpunkt statt, zu dem die anfallenden Kosten unter Berücksichtigung der Folgekosten in einem angemessenen Verhältnis zum Wert des betreffenden Teils des Bauwerks stehen.

### Nutzungsdauer (ID 1.3.5)

(1) Die Nutzungsdauer ist der Zeitraum, während dessen die Leistungsfähigkeit des Bauwerks (oder seiner Teile) auf einem Stand gehalten wird, der mit der Erfüllung der wesentlichen Anforderungen im Einklang steht.

(2) Eine wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer setzt voraus, dass alle maßgeblichen Faktoren (unter Berücksichtigung von Aufwand und Nutzen) berücksichtigt werden, wie z.B.:

- Entwurfs-, Bau- und Nutzungskosten
- durch verhinderte Nutzung entstehende Kosten
- Risiken und Folgen des Versagens des Bauwerks während seiner Nutzungsdauer und Versicherungskosten zur Deckung dieser Risiken
- planmäßige Teilerneuerung
- Inspektions-, Instandhaltungs-, Wartungs- und Reparaturkosten
- Betriebs- und Verwaltungskosten
- Entsorgung
- Umweltaspekte

### Dauerhaftigkeit von Produkten (ID 4.3.1)

Mit Dauerhaftigkeit ist das Maß gemeint, in dem die Werte der Merkmale während der **Nutzungsdauer** im natürlichen Prozess der Veränderung der Merkmale, unter Ausschluss aggressiver Einwirkungen von außen, erhalten bleiben.

An anderer Stelle: Die Dauerhaftigkeit von Bauprodukten ist die Fähigkeit des Produktes, zur **Nutzungsdauer** des Bauwerks beizutragen, indem es seine Leistung unter den entsprechenden Anwendungsbedingungen auf einem Stand hält, der mit der Erfüllung der wesentlichen Anforderungen des Bauwerks in Einklang steht.

### Behandlung der Nutzungsdauer von Bauwerken im Hinblick auf die wesentlichen Anforderungen (ID 5.1)

(1) Es ist Sache der Mitgliedstaaten, wann und wo sie dies für notwendig halten, Vorgaben zur **Nutzungsdauer** zu machen, die im Hinblick auf die Erfüllung der wesentlichen Anforderungen für die verschiedenen Arten von Bauwerken oder einige Arten oder bestimmte Teile von Bauwerken als angemessen gelten können.

(2) Hängen im Hinblick auf die Erfüllung der wesentlichen Anforderungen Vorschriften zur **Dauerhaftigkeit von Bauwerken** mit den Merkmalen von Produkten zusammen, so werden die Mandate für die Erstellung der europäischen Normen und der Leitlinien für die europäische technische Zulassung für die betreffenden Produkte auch Aspekte der Dauerhaftigkeit erfassen.

### Behandlung der Nutzungsdauer von Bauprodukten im Hinblick auf die wesentlichen Anforderungen (ID 5.2)

(1) Spezifikationen der Kategorie B (z.B. europäische Produktnormen) und Leitlinien für europäische technische Zulassungen sollten Angaben über die **Nutzungsdauer** der Produkte in Abhängigkeit von ihren vorgesehenen Verwendungszwecken und den Verfahren zu ihrer Beurteilung enthalten.

(2) Die Angaben über die **Nutzungsdauer** eines Produkts können nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte angesichts der erwarteten wirtschaftlichen angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

### Nutzungsdauer von Bauwerken (GP F 3.1) [6]

Die Nutzungsdauer von Bauwerken ist der Zeitraum, über den die Leistung der Bauwerke auf einem der Erfüllung der wesentlichen Anforderungen **angemessenen Niveau** aufrechterhalten werden soll.

### Nutzungsdauer eines Produktes (GP F 3.2)

Die Nutzungsdauer eines Produktes ist der Zeitraum, über den die Leistung eines Produktes auf einem Niveau, das einem ordnungsgemäß geplanten und ausgeführten Bauwerk die Erfüllung der wesentlichen Anforderungen ermöglicht, aufrecht erhalten werden soll (d.h. die wesentlichen Merkmale eines Produktes erreichen oder übertreffen akzeptable Mindestwerte, ohne größere Kosten für Instandsetzung oder Ersatz nach sich zu ziehen). Die **Nutzungsdauer** eines Produktes hängt ab von der ihm innewohnenden **Dauerhaftigkeit** und normaler Unterhaltung.

Klar unterschieden werden muss zwischen der **angenommenen, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer** eines Produktes und der **tatsächlichen Nutzungsdauer** eines Produktes in einem Bauwerk. Letzteres hängt von vielen Faktoren außerhalb der Einflussmöglichkeiten des Herstellers ab, wie Planung, Ort der Verwendung, Einbau, Nutzung und Unterhaltung. Die angenommene Nutzungsdauer kann daher nicht so ausgelegt werden wie eine Garantie, die der Hersteller gibt.

### Dauerhaftigkeit eines Produktes (GP F 3.3)

Die Dauerhaftigkeit eines Produktes ist das Vermögen eines Produktes, die von ihm verlangte Leistung unter dem Einfluss vorhersehbarer Einwirkungen aufrecht zu erhalten. Bei normaler Unterhaltung soll ein Produkt ordnungsgemäß geplante und ausgeführte Bauwerke in die Lage versetzen, die wesentlichen Anforderungen über einen **wirtschaftlichen angemessenen Zeitraum** zu erfüllen.

Dauerhaftigkeit ist daher abhängig vom Verwendungszweck des Produktes und seinen Wartungsbedingungen. Die Einschätzung der Dauerhaftigkeit kann sich auf das Produkt als solches oder auf seine Leistungsmerkmale insoweit beziehen, als diese eine bedeutsame Rolle in Bezug auf die Erfüllung der wesentlichen Anforderungen spielen. In jedem Fall ist die grundlegende Voraussetzung die, dass die Produktleistung in Bezug auf ihre ursprüngliche Leistung während seiner ganzen Nutzungsdauer auf einem **akzeptablen Niveau** bleibt.

#### Geplante Nutzungsdauer (EN 1990:2002) [4]

*Angenommener Zeitdauer, innerhalb dessen ein Tragwerk unter Berücksichtigung vorgesehener Instandhaltungsmaßnahmen für seinen **vorgesehenen Zweck** genutzt werden soll, ohne dass eine wesentliche Instandsetzung erforderlich ist.*

#### **4 Einflüsse auf die Nutzungsdauer von Bauwerken**

Aus den Definitionen der unter 3 genannten Begriffe ergeben sich zusammengefasst die wesentlichen Zusammenhänge, die bei der Bewertung der Nutzungsdauer von baulichen Anlagen zu beachten sind:

1. Bestimmungen zum Entwurf und zur Bemessung von Bauwerken und Bauteilen und der dabei zu berücksichtigenden Nutzungsdauer werden durch die Mitgliedsstaaten festgelegt. Diese müssen in der Lage sein, unter diesem Gesichtspunkt geeignete Produkte nach europäischen Spezifikationen auszuwählen.
2. Bauprodukte haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Nutzungsdauer der daraus hergestellten Bauwerke, da deren Leistung mit wesentlichen Merkmalen der Produkte in direktem Zusammenhang stehen.
3. Es wird von europäischen technischen Spezifikationen wie harmonisierten europäischen Normen (hEN) oder europäischen technischen Zulassungen (ETA) erwartet, dass darin auch Aussagen zur Dauerhaftigkeit von Bauprodukten gemacht werden, die es ermöglichen, die Produkte für den vorgesehenen Verwendungszweck und unter dem Gesichtspunkt der Nutzungsdauer des Bauwerks oder Bauteils, in das sie eingebaut werden sollen, auszuwählen.
4. Bauprodukte müssen so dauerhaft sein, dass die geforderte Nutzungsdauer des daraus hergestellten Bauwerks oder Bauteils erreicht werden kann.
5. Die Nutzungsdauer eines Bauwerkes oder Bauteils hängt nicht nur von der Dauerhaftigkeit der hierfür verwendeten Bauprodukte ab, sondern ebenso von der geeigneten Planung, der Bemessung und der produktgerechten Verarbeitung der Baustoffe. Weiteren Einfluss auf die Nutzungsdauer haben Schutz- und Instandhaltungsmaßnahmen.
6. Die erforderliche Nutzungsdauer eines Bauteils ergibt sich im Wesentlichen aus einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in die Aufwendungen für die Herstellung, die Instandhaltung und eine eventuelle Erneuerung einzubeziehen sind.
7. Die Nutzungsdauer eines Bauteils ist dann erreicht, wenn es entweder die wesentlichen Anforderungen (z.B. Standsicherheit) nicht mehr mit der ausreichenden Sicherheit erfüllt oder sich das Bauteil so verändert hat (z.B. Verformung), dass die Gebrauchstauglichkeit des Bauteils nicht mehr vollständig gewährleistet ist.
8. Zur Feststellung der Dauerhaftigkeit von Bauprodukten müssen Einwirkungen betrachtet werden, die auf die maßgeblichen Produkteigenschaften einen wesentlichen Einfluss haben. Das sind Belastungen, Lastwechsel, eingeprägte Verformungen, Verformungswechsel, die beispielsweise die Festigkeit durch Ermüdung reduzieren und damit zu einem zeitabhängigen Versagen führen können. Es sind aber auch äußere nicht lastbedingte Einwirkungen aus Temperatur, Feuchtigkeit, Strahlung und verschiedenen Medienbeaufschlagungen, die zu einer Veränderung maßgeblicher Produkteigenschaften führen können, die üblicherweise als Alterung bezeichnet werden.
9. Die Dauerhaftigkeit eines Produktes ist abhängig vom Verwendungszweck des Produktes und seinen Wartungsbedingungen. Dabei müssen die Produktleistungen in Bezug auf ihre ursprüngliche Leistung während seiner gesamten Nutzungsdauer auf einem akzeptablen Niveau bleiben.
10. Angaben zur Nutzungsdauer eines Bauwerks oder Bauteils im Rahmen von normativen oder anderen Regelungen sind Werte auf der Grundlage bestimmter Annahmen und Voraussetzungen, die sich in der Realität nicht unbedingt so darstellen müssen. Angaben zur Nutzungsdauer stellen daher nur begründete Annahmen auf der Basis des aktuellen Kenntnisstandes von Fachleuten dar. Sie stehen auch nicht in Zusammenhang mit einer Garantie oder der gesetzlichen Gewährleistung des Herstellers für den konkreten Einzelfall.

## 5 Bewertungen der Dauerhaftigkeit von Bauprodukten

### 5.1 Grundsätzliches

Der europäische Ansatz fordert, dass Bauprodukte nach der Bauproduktenrichtlinie auch im Hinblick auf Ihre Dauerhaftigkeit zu bewerten sind. Auf der Grundlage der Bauproduktenrichtlinie gibt es eine Reihe von Regelungen, die sich mit der Frage der Dauerhaftigkeit von Produkten im Hinblick auf die Nutzungsdauer von daraus hergestellten Bauwerken oder Bauteilen befassen.

Dies sind zum einen die schon genannten Eurocodes [4], die sich mit der Bemessung von tragenden Bauteilen auch unter dem Gesichtspunkt der Dauerhaftigkeit befassen. Sie können auch bei der Erstellung von harmonisierten Normen oder europäischen technischen Zulassungen eine Rolle spielen, wenn das Produkt unter dem Gesichtspunkt der Standsicherheit zu regeln ist.

Die Europäische Kommission hat eine Reihe von Leitpapieren (Guidance Papers) zur Umsetzung der Ziele der Bauproduktenrichtlinie herausgegeben. Diese Leitpapiere enthalten keine rechtsverbindlichen Festlegungen, sondern sind als Hinweise und Empfehlungen gedacht und richten sich an die Verfasser von technischen Spezifikationen.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist das Guidance Paper F „Dauerhaftigkeit und die Bauproduktenrichtlinie“ [6].

Auch die EOTA hat sich mit diesen Fragen beschäftigt. So sind als Hinweise für die Verfasser von Leitlinien oder CUAPs für europäische technische Zulassungen Leitdokumente (Guidance Documents) entstanden. Im Zusammenhang mit der Dauerhaftigkeit von Bauprodukten ist hinzuweisen auf:

- EOTA Guidance Document 002 „Annahmen zur Nutzungsdauer von Bauprodukten in Leitlinien für europäische technische Zulassungen und harmonisierte Normen“ [7]
- EOTA Guidance Document 003 „Bewertung der Nutzungsdauer von Bauprodukten“ [8]

### 5.2 Bewertungsansätze

#### 5.2.1 Eurocodes

Der Bewertungsansatz der Eurocodes geht von einem sehr umfassenden Konzept der Grenzwertbetrachtungen aus. Unter Zugrundelegung einer tolerierbaren Versagenswahrscheinlichkeit werden Nachweise zur Standsicherheit und Dauerhaftigkeit von Bauteilen geführt. Maßgeblich hierfür sind Grenzzustände der Tragfähigkeit und Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit, die die Nutzungsdauer eines Bauteils bestimmen.

Ein typisches Beispiel für den Nachweis der Nutzungsdauer im Stahlbau ist der Nachweis der Ermüdungsfestigkeit bei wechselnden Belastungen. Bei Kenntnis der Lastzustände und des Ermüdungsverhaltens von Stahl kann auf der Grundlage der Annahme einer Schadensakkumulation für eine bestimmte Versagenswahrscheinlichkeit eine Aussage über die Nutzungsdauer eines Bauteils getroffen werden. Voraussetzung dafür sind u.a. Kenntnisse über das zeitabhängige Materialverhalten unter den maßgebenden äußeren Einwirkungen und über die Streuungen von Einwirkungen und maßgebenden Materialkennwerten. Teilsicherheitsbeiwerte dienen dazu, die Unsicherheiten sowohl bei der Annahme von Einwirkungen als auch bei den zugrunde gelegten Materialwiderständen zu berücksichtigen.

Nicht für alle Baustoffe liegen derartige Kenntnisse über einwirkungsbedingte Eigenschaftsveränderungen (Alterungen, Ermüdungen) vor. So ist man hierbei vielfach auf Versuche oder Annahmen angewiesen.

Das Ergebnis ist der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit für eine bestimmte Nutzungsdauer auf der Basis getroffener Annahmen. Dies ist keine absolute Angabe. Die angenommene Nutzungsdauer gibt lediglich einen Hinweis auf die tatsächlich zu erwartende Nutzungsdauer, die im Einzelfall durchaus länger sein kann. Ein solcher Nachweis kann aber als relativer Leistungsvergleich zwischen Bauteilen (Produkten) genutzt werden und dient auch als Annahmekriterium, wenn ein Nachweis auf dieser Basis gefordert ist.

### 5.2.2 Guidance Papers / Guidance Documents

Die genannten Leitpapiere beziehen sich auf die Bewertung der Dauerhaftigkeit oder die Nutzungsdauer von Produkten.

Je nach Produkt und der Verwendung in einem Bauteil spielt dessen Dauerhaftigkeit im Verbund mit anderen Produkten, wie etwa bei einer Abdichtungsbahn in einem Abdichtungssystem oder die eigenständige Nutzungsdauer eines Produktes, wie etwa bei einem Brückenlager, eine Rolle. Im ersten Fall hat die Dauerhaftigkeit der Bahn als eine Komponente des Abdichtungssystems maßgebenden Einfluss auf die Nutzungsdauer des gesamten Abdichtungssystems, im zweiten Fall ist die Nutzungsdauer der Brücke nicht direkt von der Nutzungsdauer des Brückenlagers betroffen, wenn dieses beispielsweise austauschbar ist.

Vorgaben zur geplanten Nutzungsdauer von Bauwerken oder Bauteilen sind im Eurocode EN 1990-2002 [4] in Tabelle 2.1 gemacht.

Klasse der Nutzungsdauer	Planungsgröße der Nutzungsdauer (in Jahren)	Beispiele
1	10	Tragwerke mit befristeter Standzeit
2	10 bis 25	Austauschbare Tragwerksteile, z.B. Kranbahnträger, Lager
3	15 bis 30	Landwirtschaftlich genutzte und ähnliche Tragwerke
4	50	Gebäude und andere gewöhnliche Tragwerke
5	100	Monumentale Gebäude, Brücke und andere Ingenieurbauwerke

Im EOTA Guidance document 002 [7] wird eine Verknüpfung zwischen der Nutzungsdauer von Bauwerken und der Nutzungsdauer bzw. Dauerhaftigkeit von Produkten hergestellt und hierfür Vorgaben in Abhängigkeit der Möglichkeit des Aufwandes für den Ersatz oder die Reparierbarkeit der Produkte gemacht.

Angenommenen Nutzungsdauer von Bauwerken		Angenommenen Nutzungsdauer von Bauprodukten		
Kategorie	Jahre	Kategorie in Jahren		
		reparabel oder leicht zu ersetzen	weniger leicht reparabel oder zu ersetzen	nicht reparierbar oder unwirtschaftlich zu ersetzen
kurz	10	10*	10	10
mittel	25	10*	25	25
normal	50	10*	25	50
lang	100	10*	25	100

\* In besonders begründeten Fällen z.B. bei Reparaturmaterialien kann eine Nutzungsdauer von 3 oder 6 Jahren vorgesehen werden

Dies sind prinzipiellen Vorgaben. Sie bedürfen immer einer Anpassung an die jeweilige Produktfamilie und Gegebenheiten bei der geplanten Verwendung.

Im Guidance Paper F [6] werden Kriterien genannt, wie die Dauerhaftigkeit von Bauprodukten bewertet werden kann.

Voraussetzung hierfür ist zunächst die Kenntnis der maßgeblichen Expositionsbedingungen ggf. auch unter Berücksichtigung der verschiedenen klimatischen und geografischen Verhältnisse in Europa, sofern die Produkte im Außenbereich eingesetzt werden sollen.

Die möglichen Einwirkungen und Vorschläge für eine Unterteilung in Klassen sind im EOTA Guidance Paper 003 [8] sehr ausführlich dargestellt. Es wird dabei auf mögliche Stoffreaktionen und auf gegenüber den verschiedenen Einwirkungen besonders empfindliche Materialien hingewiesen.

Für die Bewertung der Dauerhaftigkeit stehen gemäß Guidance Paper F unterschiedliche Methoden zur Verfügung:

### **Deskriptive Methode**

Die deskriptive Methode besteht aus einer auf Erfahrung beruhenden Beschreibung bestimmter Eigenschaften eines Produktes, von denen bekannt ist, dass hiermit auch eine angemessene Dauerhaftigkeit unter angenommenen Bedingungen wie Verwendungszweck, Instandhaltung, Schutzmaßnahmen für eine normale Nutzungsdauer erreicht werden kann.

Typische Angaben hierzu sind:

- Produktaufbau, Dicke
- Beschreibung von Schutzmaßnahmen
- Empfehlungen für den Einbau
- Anforderungen an die Instandhaltung

Diese Art der Dauerhaftigkeitserfassung ist geeignet für gut bekannte Bauprodukte, mit denen es über lange Zeiträume hinweg Erfahrungen bei der Verwendung in bestimmten Anwendungsbereichen gibt. Sie widerspricht jedoch der sonst eher „Performance“-orientierten Vorgehensweise bei der Erstellung europäischer Produktregeln.

### **Leistungsprüfungen**

Die Alternative zur deskriptiven Methode sind Leistungsprüfungen. Folgende Vorgehensweisen können hierbei angewandt werden:

- **Direktprüfungen**  
Das Erreichen eines bestimmten Leistungsniveaus bei einer maßgebenden Produkteigenschaft wird als ausreichend erachtet, wenn damit auch eine hinreichende Aussage zur Dauerhaftigkeit verbunden ist. Dies führt dann zur Festlegung von Produkteigenschaften in Form von Grenzwerten z.B. Abrieb, Ermüdungsfestigkeit, Bruchdehnung (ggf. auch unter Angabe von abgestuften Klassen)
- **Mittelbare (indirekte) Prüfungen**  
Es werden „Vertreter“-Merkmale festgelegt, die mit den tatsächlichen für die Dauerhaftigkeit maßgebenden Merkmale korrelieren, z.B. Porosität für die Frost-Tauwechsel-Beständigkeit, Härte für die Abriebfestigkeit. Auch dies führt zur Festlegung von Grenzwerten (ggf. auch mit Angabe von abgestuften Klassen).
- **Natürliche Bewitterung und Alterungsprüfungen**  
Hierunter werden Prüfungen verstanden, die eine direkte Aussage über Eigenschaftsveränderungen von Produkten aufgrund äußerer Einwirkungen, mit denen über die Nutzungsdauer zu rechnen ist, zulassen. Die Problematik besteht hier in einer häufig sehr langen Dauer solcher Prüfungen bei hohen Kosten. Sie sind daher für eine Produktbewertung nur sehr bedingt anwendbar.
- **Zeitraffende Alterungsprüfungen**  
Dies ist wohl die häufigste Methode zur Feststellung der Dauerhaftigkeit. Diese Prüfungen sind jedoch mit der Unsicherheit über die Korrelation zur Produktveränderung unter tatsächlichen Alterungsbedingungen verbunden. Sie eignen sich aber gut zur vergleichenden Bewertungen von Produkten im Hinblick auf die Alterungsempfindlichkeit.

Die Entscheidung für eine dieser Optionen ist nicht immer einfach. Im Hinblick auf die Art des Produkts und seine Verwendung und die damit vorhandenen Erfahrungen können auch unterschiedliche Kombinationen dieser Verfahren angewendet werden. Es sollte jedoch immer das am wenigsten aufwändige Verfahren gewählt werden, das auf dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse möglich ist.

Als Ergebnis dieser Untersuchungen/Nachweise muss sich die technische Spezifikation nicht ausdrücklich auf die bei der Bewertung der Dauerhaftigkeit angenommene Nutzungsdauer in Jahren beziehen. Sie kann dies aber tun, wenn es für geeignet gehalten wird. Es muss dann allerdings deutlich gemacht werden, dass es sich um eine angenommene Nutzungsdauer handelt, die im Einzelfall auch über- oder unterschritten werden kann und dass sich daraus keine Ansprüche auf eine Herstellergarantie oder Gewährleistung für das Produkt ableiten lassen.

Die Angabe der Nutzungsdauer in Jahren kann problematisch sein, da hiermit trotz gegenteiliger Feststellungen häufig doch der falsche Eindruck erweckt wird, dass diese Aussage auch mit einem entsprechenden Anspruch auf die reale Nutzungsdauer verbunden ist.

Alternativ kann Dauerhaftigkeit eines Produktes auch durch Angaben über die Veränderungen maßgeblicher Eigenschaftswerte des Produktes unter den spezifischen Alterungsbedingungen erfolgen. Dies ermöglicht es dem Anwender, aufgrund eigener Kenntnisse und Erfahrungen das Produkt im Hinblick auf die geplante Nutzungsdauer des Bauwerkes zweckentsprechend zu verwenden.

## **6 Angaben zur Dauerhaftigkeit von Produkten in europäischen technischen Spezifikationen**

In harmonisierten europäischen Normen werden, wenn dies im Mandat gefordert wird, überwiegend Angaben zur Veränderung von maßgeblichen Eigenschaftswerten aufgrund von Alterungsbeanspruchungen gemacht, die dann im Zusammenhang mit der CE-Kennzeichnung vom Hersteller zu deklarieren sind, wenn dies in dem Land der Verwendung dieser Produkte gefordert wird.

DIN EN 13707 (Bitumenbahnen mit Trägereinlagen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften) enthält beispielsweise Nachweise für die Dauerhaftigkeit der Bahnen: Je nach Verwendungszweck werden die Bahnen einer 12-wöchigen Alterungsbeanspruchung bei 70°C oder einer kombinierten Beanspruchungen durch Zyklen aus insgesamt 1000 h UV Strahlung, Wärme und Feuchtigkeit ausgesetzt. Es erfolgt eine anschließende Prüfung der Wärmestandfestigkeit und des Kaltbiegeverhaltens. Anforderungen werden nicht gestellt, der Hersteller gibt jeweils die für sein Produkt geltenden Veränderungen der Werte an.

Es ist dann Sache der nationalen Vorschriften, entsprechende Anforderungen für Anwendung dieser Produkte in Dachabdichtungssystemen zu stellen.

In europäischen technischen Zulassungen werden hingegen vorwiegend Angaben zur Nutzungsdauer der Produkte in Jahren gemacht, da sich ETAs vielfach auf so genannten Bausätze die als System eingebaut werden beziehen. In der ETAG 005 (Leitlinie für europäische technische Zulassungen von flüssig aufzubringenden Dachabdichtungen) erfolgt dies beispielsweise aufgrund von für die verschiedenen Anwendungsbereiche abgestuften Leistungsprofilen, zu denen auch die Dauerhaftigkeit zählt. Die Nachweise sind so gewählt, dass sich daraus die Annahme einer Nutzungsdauer für das Abdichtungssystem von 5, 10 oder 25 Jahren ergibt.

In den Zulassungen selbst wird dann in Zusammenhang mit der Angabe zur Nutzungsdauer folgende Aussage getroffen:

*„Die Nachweise, die dieser ETA zu Grunde liegen, begründen die Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Produkts von mindestens X Jahren, unter der Voraussetzung der zweckdienlichen Verarbeitung, Nutzung und Instandhaltung. Diese Annahme beruht auf dem derzeitigen Stand der Technik und der verfügbaren Kenntnisse und Erfahrungen.*

*"Annahme der vorgesehenen Nutzungsdauer" bedeutet, es wird erwartet, dass bei Ablauf der Nutzungsdauer die eigentliche Nutzungsdauer unter normalen Nutzungsbedingungen erheblich länger sein kann, ohne dass ein größerer Qualitätsverlust bezüglich der wesentlichen Anforderungen feststellbar sein wird.*

*Die Angabe über die Nutzungsdauer kann nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern sie*

*ist lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts angesichts der erwarteten wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.“*

Diese Aussage zur Nutzungsdauer erfolgt aufgrund der begründeten Annahme der Verfasser der ETAG, dass sich mit den der ETA zugrundeliegenden Bewertungskonzepten und unter den Bedingungen der ordnungsgemäßen Verwendung des Produktes und einer sachgerechten Instandhaltung des Bauteils mindestens die angenommene Nutzungsdauer erreichen lässt.

## **7 Zusammenfassungen**

Baulichen Anlagen müssen nach den Regeln der Bauordnungen der Länder in Deutschland über eine angemessene Zeitdauer gebrauchstauglich sein. Dies fordert in vergleichbarer Weise auch die europäische Bauproduktenrichtlinie. Bauprodukte müssen daher solche Eigenschaften aufweisen, dass damit eine wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauteils erreicht werden kann.

Für Produkte nach europäischen Spezifikationen müssen im Zusammenhang mit der CE-Kennzeichnung Angaben gemacht werden, die Aufschluss über die Dauerhaftigkeitseigenschaften des Produktes geben.

Die hierfür anzuwendenden Methoden und Grundsätze sind sehr unterschiedlicher Art. Sie basieren auf langjährigen Erfahrungen mit den Produkten oder, wenn solche Erfahrungen nicht oder nicht ausreichend vorhanden sind, auf differenzierten Nachweismethoden.

Angaben zur Dauerhaftigkeit von Produkten in Jahren sind angenommene Nutzungszeiträume auf der Basis bestimmter Annahmen zu den maßgeblichen Einwirkungen, unter Voraussetzung der ordnungsgemäßen Planung und des Einbaus sowie der Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen. Sie können daher nicht zur Begründung einer Herstellergarantie oder Gewährleistung für ein Versagen im Einzelfall herangezogen werden. Sie sind reine planungstechnische Informationen, die dokumentieren, mit welcher Intention die Verfasser von Regelwerken auf der Basis des aktuellen technischen Kenntnisstandes begründete Aussagen über die Dauerhaftigkeit einer Produktfamilie getroffen haben.

Informationen zur Dauerhaftigkeit von Bauprodukten sind notwendig, damit diese so verwendet werden können, dass die daraus hergestellten Bauwerke und Bauteile ihre geplante Nutzungsdauer erreichen können. Sie dienen somit auch dem Schutz des Verbrauchers.

[1]	Landesbauordnungen basierend auf der Musterbauordnung -MBO- Fassung November 2002, Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU)
[2]	Richtlinie des Rates vom 21.12.1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (89/109/EWG)
[3]	Gesetz über das Inverkehrbringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz – BauPG) in der Fassung vom 8. Mai 1998
[4]	EN 1990:2002-10 Eurocode: Basis of structural design EN 1991 – EN 1999 Eurocodes 1 - 8
[5]	ID: Interpretative Documents for ER1 to ER6, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 28.2.1994, 94/C62/01
[6]	GP F: Guidance paper F „Durability and the Construction Product Directive“, Revision December 2004, European Commission
[7]	GD 002: EOTA Guidance Document 002, Edition December 1999
[8]	GD 003: EOTA Guidance Document 003, Edition December 1999