

Definition von Bauelementqualitäten mittels ERAB Verfahren

Objektiv prüfbare Kennzahlen für das Service Level Agreement „Instandhaltung“

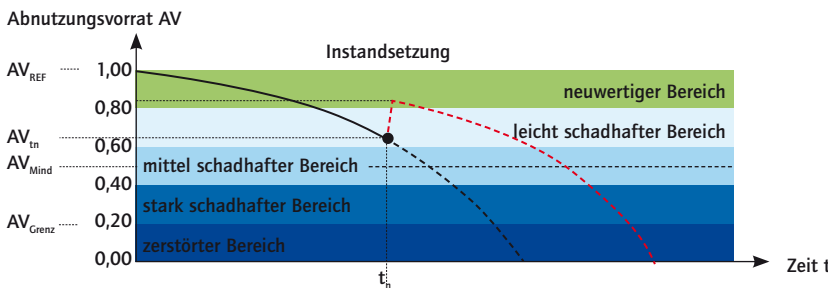
Während beispielsweise beim Service Level Agreement „Wärmeversorgung“ objektiv bestimmbar messbare Größen wie Angabe der Raumtemperatur existieren, ist die Bereitstellung einer geeigneten Messgröße beim Service Level Agreement „Instandhaltung“ problematisch. Das Verfahren ERAB kann hierzu Abhilfe schaffen.

Gemäß einschlägiger Fachliteratur lassen sich Service Level Agreements definieren als die messbare Beschreibung einer zu erbringenden Dienstleistung (Service), einschließlich der zu erreichenden Qualität und/oder Quantität sowie der anzuwendenden

Messgrößen. Die Dienstleistungsqualität wird dabei anhand möglichst objektiv ermittelbarer Kennzahlen bestimmt. Service Level Agreements lassen sich für die unterschiedlichsten Services im Bereich der Gebäudebewirtschaftung einsetzen. Für das Service Level Agreement

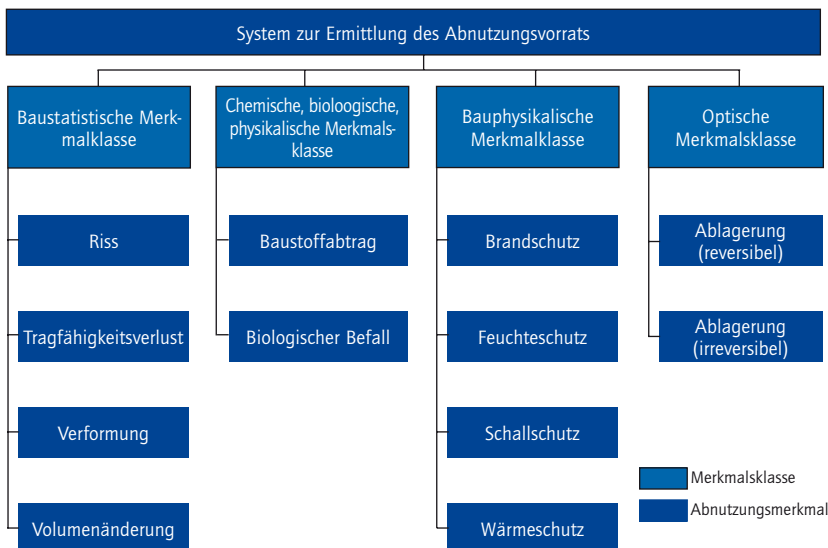
„Instandhaltung“ existieren jedoch kaum geeignete objektiv nachvollziehbare Messgrößen bzw. objektiv ermittelbare Kennzahlen. Die Vorgabe bei welchem Zustand ein Gebäude oder deren Bauelemente instand zu setzen ist, erfolgt gegenwärtig mittels Angaben wie „bei erheblichen Mängeln“, „bei schweren Schäden“ oder „bei schlechtem Zustand“. Diese Angaben lassen jedoch einen subjektiven Spielraum bei ihrer Interpretation zu. Das Verfahren zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats von Baustoffen (ERAB) bietet hierzu eine Alternative. Das Ergebnis ist ein quantitativer Wert für den aktuellen Abnutzungsvorrat AV, mit dessen Hilfe etwa die Mindestqualität eines Bauelements definiert werden kann.

Der Vorrat zur möglichen Funktionserfüllungen unter festgelegten Bedingungen, der einer Betrachtungseinheit aufgrund der Herstellung, Instandsetzung oder Verbesserung innewohnt, wird gemäß DIN 31051 als Abnutzungsvorrat AV definiert. Dieser ändert sich aufgrund chemischer, biologischer bzw. physikalischer Vorgänge, d. h. durch Abnutzung A. Der Abnutzungsvorrat AV kann durch Instandhaltungsmaßnahmen wie bspw. Instandsetzung und Verbesserung erhöht werden. Für eine objektive Bestimmung des Abnutzungsvorrats AV wird dieser innerhalb des Verfahrens ERAB auf einer Skala zwischen null und eins betrachtet und in fünf gleichgroße Bereiche unterteilt. Die Obergrenze der Skala bildet der Referenz-Abnutzungsvorrat AV_{REF} mit dem Wert 1,00. Unterhalb des Grenz-Abnutzungsvorrats AV_{Grenz} mit dem Wert 0,20 beginnt der zerstörte Bereich.

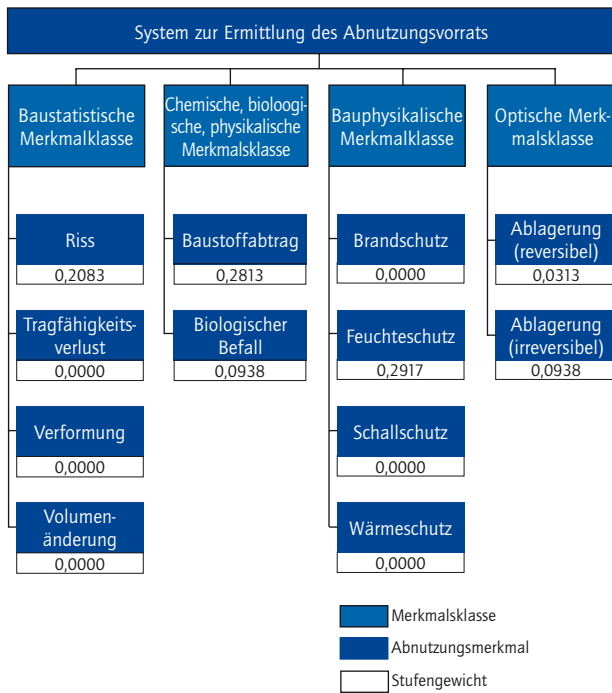


AV_{REF} = Referenz-Abnutzungsvorrat
 AV_{Grenz} = Grenz-Abnutzungsvorrat
 AV_{t_n} = Abnutzungsvorrat zum Zeitpunkt t_n
 AV_{Mind} = Mindest-Abnutzungsvorrat
 t_n = Zeitpunkt n
 - - - = angenommene ABK ohne Instandsetzung
 - - - = angenommene ABK mit Instandsetzung

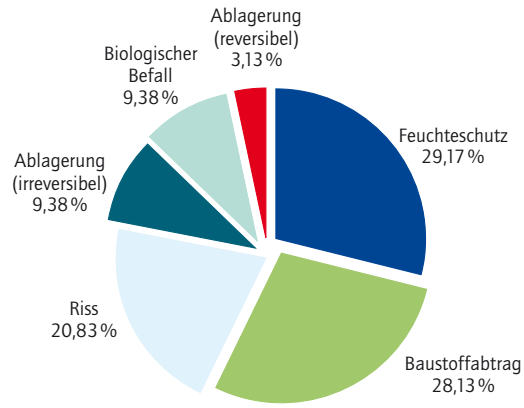
Grafik 1: Bereichseinteilung des Abnutzungsvorrats und Beispielabnutzungsverlauf



Grafik 2: System zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats



Grafik 3: Gewichtetes System zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats am Beispiel des Baustoffs Anstrich. Das Kreisdiagramm zeigt die Stufengewichte der Abnutzungsmerkmale



Abnutzungsmerkmal Ablagerung (reversibel)		
Merkmalausprägung MA [%]	Einheitsskalenwert	
0	0,00	
[0, 1]	0,20	
[1, 5,5]	0,40	
[5,5 19,2]	0,60	
[19,2 43,8]	0,80	
[43,8, 100]	1,00	

$MA = \frac{W1}{W2} \cdot 100\%$
 W1 = Schadensfläche
 W2 = Gesamtfläche

Grafik 4: Wertezuordnung zur Einheitsskala des Abnutzungsmerkmals Ablagerung (reversibel)

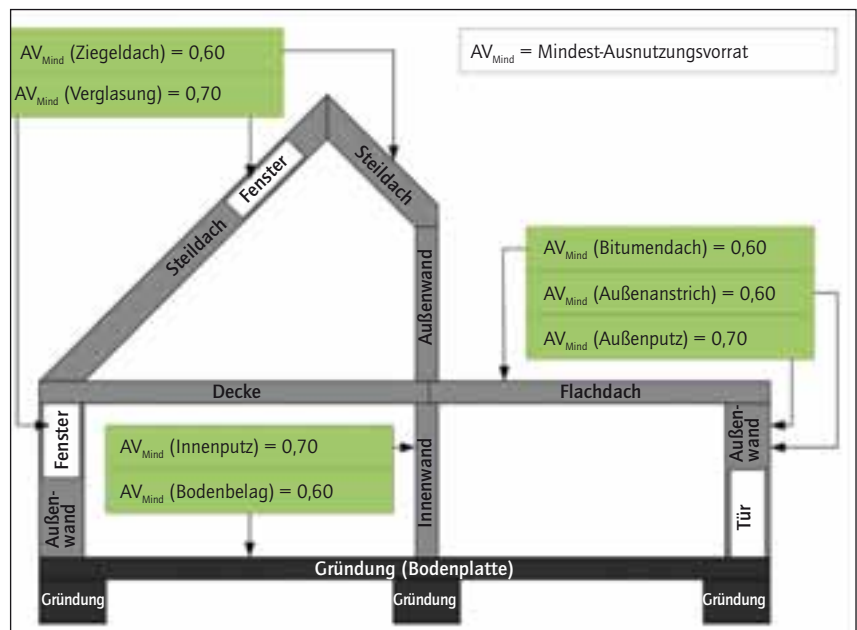
Der Referenz-Abnutzungsvorrat AV_{Ref} definiert sich aus einer vorgegebenen Baustoff- und Ausführungsqualität, d. h. spezifischen Eigenschaften des Baustoffs, die einerseits durch den Herstellungsprozess und andererseits durch den Ausführungsprozess auf der Baustelle vor Ort erreicht werden müssen. Der Grenz-Abnutzungsvorrat AV_{Grenz} stellt gemäß DIN 31051 den vereinbarten oder festgelegten Mindestwert des Abnutzungsvorrats dar.

System zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats

In Anlehnung an die Methode der Nutzwertanalyse lässt sich mit Hilfe qualitäts- und schadensbezogener Merkmale ein System zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats aufstellen. Hierzu werden im Rahmen der Schaffung der Redundanzfreiheit alle relevanten qualitäts- und schadensbezogenen Merkmale einem von insgesamt zwölf Abnutzungsmerkmalen zugeordnet, die wiederum einer von vier Merkmalklassen angehören. Das System zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats ist u. A. für die Bestimmung des Zustands einiger Bauelemente der TGA erweiterbar. Durch die Ermittlung des Abnutzungsvorrats der jeweiligen Baustoffe wird der Zustand von Bauelementen bestimmt.

Aufgrund spezifischer und funktionaler Eigenschaften wird jeder Baustoff durch eine individuelle Gewichtung der zwölf Abnutzungsmerkmale innerhalb des Verfahrens ERAB beschrieben. Hierbei müssen nicht zwingend alle zwölf Abnutzungsmerkmale relevant sein. Die baustoffspezifische Gewichtung erfolgt durch die Bestimmung sogenannter Stufengewichte. Diese entsprechen dem Gewichtsanteil jedes einzelnen Abnutzungsmerkmals bezogen auf das gesamte System zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats. Die Stufengewichte sind Ausdruck für die Bedeutung des jeweiligen Abnutzungsmerkmals bezogen auf den gesamten Abnutzungsvorrat des Baustoffs. Abhängig von der im Rahmen einer Inspektion ermittelten Ausprägung des jeweiligen Abnutzungsmerkmals, kann durch mathematische Berechnung der Zustand des Bauelements ermittelt wer-

zungsmarkmal bezogen auf das gesamte System zur Ermittlung des Abnutzungsvorrats. Die Stufengewichte sind Ausdruck für die Bedeutung des jeweiligen Abnutzungsmerkmals bezogen auf den gesamten Abnutzungsvorrat des Baustoffs. Abhängig von der im Rahmen einer Inspektion ermittelten Ausprägung des jeweiligen Abnutzungsmerkmals, kann durch mathematische Berechnung der Zustand des Bauelements ermittelt wer-



Grafik 5: Beispiel für die Angabe vertraglich vereinbarter Mindestqualitäten durch Angabe des Mindest-Abnutzungsvorrats im Rahmen des Service Level Agreements „Instandhaltung“

den. Die möglichen Ausprägungen der Abnutzungsmerkmale sind hierbei Zahlenwerten der Einheitsskala, d. h. einer Skala mit den Grenzen null und eins, zugeordnet. Diese Zuordnung ermöglicht es, dass selbst qualitative Ausprägungen von Abnutzungsmerkmalen quantitativ als Wert auf der Einheitsskala dargestellt werden können. Für alle zwölf Abnutzungsmerkmale existieren Wertezuordnungen zur Einheitsskala mit verschiedenartigen Merkmalsausprägungen.

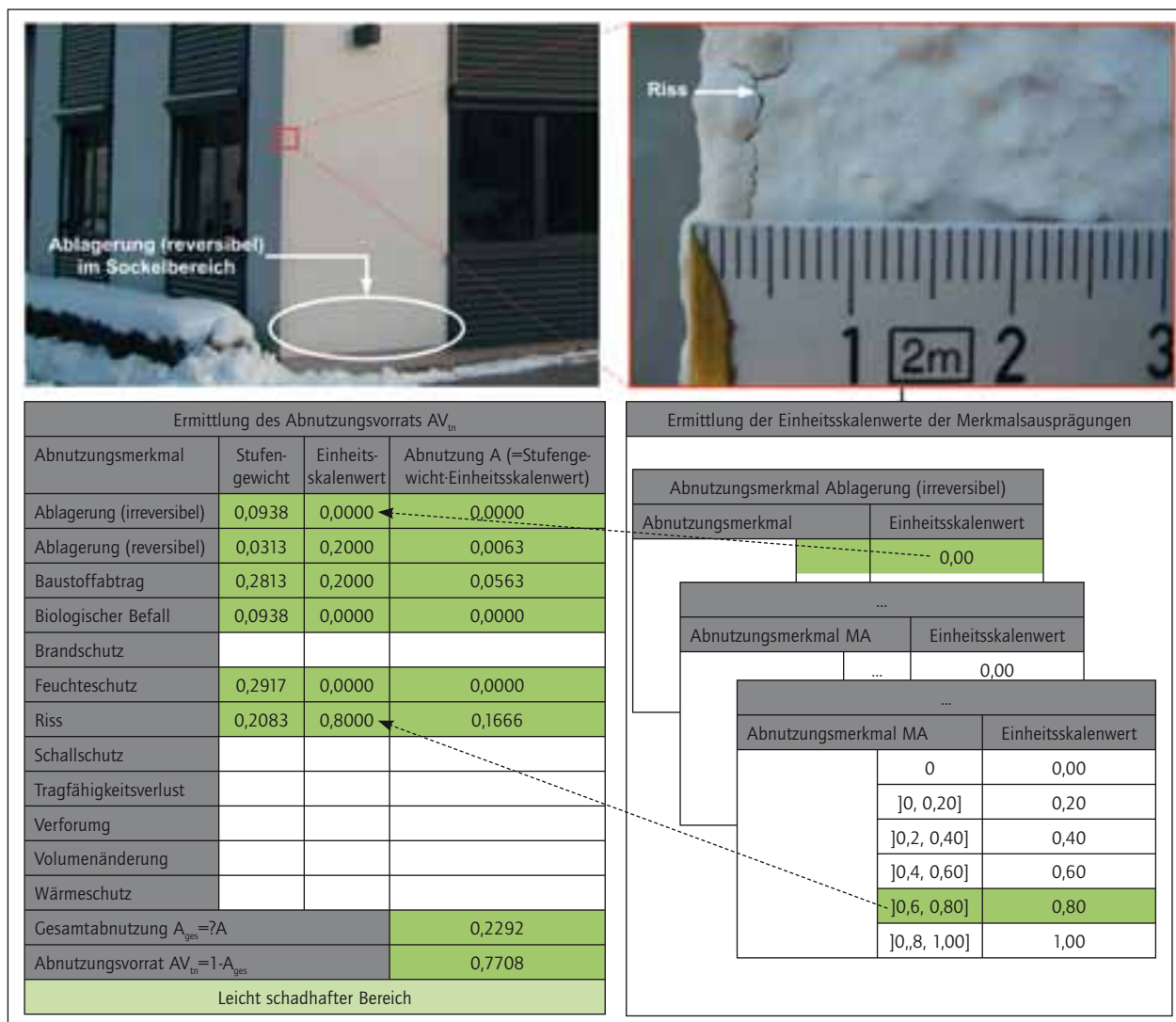
Durch die Ermittlung des Verhältnisses von Schadensfläche zur Gesamtfläche lassen sich beispielsweise die Ausprägungen des Abnutzungsmerkmals Ablagerung (reversibel) berechnen und Werten der Einheitsskala durch Festlegung von Ausprägungsbereichen zuordnen. Die Tatsache, dass schon kleinste Ver-

schmutzungen als störend empfunden werden, während der Unterschied zwischen starker und sehr starker Verschmutzung kaum noch ins Gewicht fällt, wird durch unterschiedlich große Ausprägungsbereiche berücksichtigt.

Der Abnutzungsvorrat als objektiv prüfbare Kennzahl für das SLA „Instandhaltung“

Für das Service Level Agreement „Instandhaltung“ ist die Skala des Abnutzungsvorrats zur Festlegung objektiv prüfbarer Kennzahlen geeignet. Die Vorgabe einer vertraglich vereinbarten Mindestqualität durch Angabe eines Mindest-Abnutzungsvorrats AV_{Mind} , die während der Vertragslaufzeit nicht unterschritten werden darf, ist möglich und kann je nach Bauelement variieren. Die Überprüfung der Mindestqualität

erfolgt mit Hilfe speziell konzipierter Bestandsaufnahmeblätter. Damit werden die Merkmalsausprägungen aller relevanter Abnutzungsmerkmale des jeweiligen Baustoffs erfasst und ihre Einheitsskalenwerte ermittelt. Durch Multiplikation der Einheitsskalenwerte mit den baustoffspezifischen Stufengewichten wird die Abnutzung A für jedes Abnutzungsmerkmal berechnet. Ihre Summe ergibt die Gesamtabnutzung A_{ges} . Der gegenwärtige Abnutzungsvorrat AV_{tn} entspricht der Differenz aus dem Referenz-Abnutzungsvorrat AV_{Ref} mit dem Wert 1,00 und dem Wert der gegenwärtigen Gesamtabnutzung A_{ges} . Die Mindestqualität ist eingehalten, wenn der gegenwärtige Abnutzungsvorrat AV_{tn} größer ist, als der die Mindestqualität definierende Mindest-Abnutzungsvorrat AV_{Mind} .



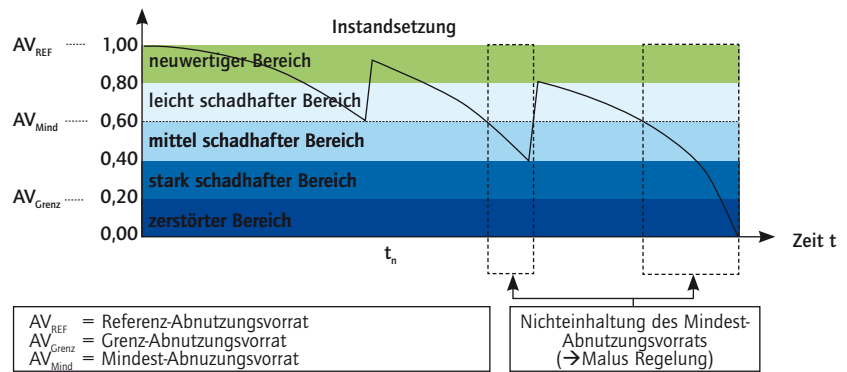
Grafik 7: Ermittlung des Abnutzungsvorrats am Beispiel des Baustoffs Anstrich

Beispiel

Bei der Überprüfung einer im Rahmen eines Service Level Agreements „Instandhaltung“ vorgegebenen Mindestqualität für den Baustoff Anstrich einer Außenfassade werden zunächst alle relevanten Abnutzungsmerkmale bewertet. Mit Hilfe der sich aus den jeweiligen Merkmalsausprägungen ergebenden Einheitskalenwerten sowie den dazugehörigen Stufengewichten wird ein gegenwärtiger Abnutzungsvorrat AV_{in} von 0,7708 ermittelt. Der Zustand des Anstrichs liegt im leicht schadhafte Bereich und somit oberhalb des Mindest-Abnutzungsvorrat AV_{Mind} von 0,60. Für die Bewertung der restlichen Bauelemente des Gebäudes wird analog verfahren.

Fazit

Im Rahmen der Bewirtschaftung von Immobilien können zukünftig die Zustände von Bauelementen mit Hilfe des Verfahrens ERAB objektiv erfasst und quantifiziert werden. Der durch das Verfahren ermittelbare Abnutzungsvor-



Grafik 6: Nichteinhaltung der Mindestqualität bei Unterschreitung des Mindest-Abnutzungsvorrats

rat AV stellt aufgrund der mathematischen Verwertbarkeit eine sinnvolle Messgröße für das Service Level Agreement „Instandhaltung“ dar. Vertraglich geforderte Mindestqualitäten lassen sich durch bauelementabhängige Angaben zum Mindest-Abnutzungsvorrat AV_{Mind} definieren und im Rahmen von Inspektionen objektiv überprüfen. Bonus-Malus-Systeme lassen sich durch die mittels Verfahren ERAB ermittelbare Messgröße „Abnutzungsvorrat“ optimal einsetzen.

Dipl.-Ing. Uwe Schönfelder, Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Technischen Universität Dortmund/Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen/Lehrstuhl Baubetrieb und Bauprozessmanagement, 44227 Dortmund

Weitere Informationen, Produkte und Dienstleistungen zu diesem Thema finden Sie auch unter www.fm-whoiswho.de