

Nationale Zulassung von Bauprodukten auf Basis der versuchs-gestützten Bemessung gemäß der ÖNORM EN 1990, Anhang D

DI. Dr. Hannes KARI
ÖBB INFRA Stecken Anlagen Management
Fachbereich Bautechnik – Brückenbau und konstruktiver Ingenieurbau

Einleitung

Die normative und gebrauchstaugliche Anwendung von Bauprodukten im Rahmen von Infrastrukturbauwerken wie Brücken und Tunnelbauwerke, werden durch die laufenden Erfahrungen und innovative Bausysteme auf die Probe gestellt und stoßen dabei nicht selten auf ihre normativen Grenzen die den aktuellen Stand der Technik abbilden. Die Verwendung von Lärmschutzelementen zum Beispiel, die für die Straße zugelassen und geprüft wurden, sind für die Hochgeschwindigkeitsstrecken der Bahn ($v_{\max} = 250\text{km/h}$) auf Grund der dynamischen bzw. zu Schwingungen anregenden Einwirkung nicht ausreichend dauerhaft dimensioniert. Die Erkenntnisse daraus wurden 2012 in Österreich durch die Erstellung der RVE 04.01.01 zur Festlegung von umfassenden mechanischen Eigenschaften und die Einführung eines Zulassungsbeirates für Lärmschutzvorrichtungen bei der FSV Rechnung getragen.

Aktuell ist auch vermehrt festzustellen, dass die aus der Erfahrung gewonnenen Regeldetails für Infrastrukturbauwerke, die teilweise auch aus der Sicht der Erhaltungs- und Wartungsfreundlichkeit entwickelt wurden, oft nicht mehr den aktuellen Stand der Bauproduktzulassungen bzw. den aktuellen normativen Grundlagen entsprechen. Als Beispiel dazu ist die Umstellung der Verankerungstechnik mit Gewindebolzen in Beton, von der ETAG/ETB – Zulassung auf die EN 1992-4 Bemessungsnorm, zu nennen. Die damit verbundenen Regelungen betreffend den Übergang zwischen Betonoberfläche und Stahlbauteil nur mittels Mörtel-Verguss und zusätzlicher Querkraftdorne zuzulassen, bringt die aktuelle Regelplanung der ÖBB, bei Verankerungen von Lärmschutzsteher auf Brücken den Toleranzausgleich mit Alu-Kammplättchen unter Zugzwang und benötigt nun eine normative Absicherung über ein nationales Zulassungsverfahren.

Für die betroffenen Bauprodukte sind im Rahmen des nationalen Zulassungsverfahrens betreffend der Tragsicherheit und Dauerhaftigkeit eigens spezifizierten Versuche durchzuführen, die durch zertifizierte Stellen (TÜV -Süd) durchgeführt werden müssen und mit den statistischen Verfahren gemäß EN 1990, Anhang D, die geforderten charakteristischen Bemessungswerte auf die 5%-Fraktile, entsprechend der Anzahl der durchgeführten Versuche, kalibriert werden.

Dem FSV Zulassungsbeirat stehen zur Beurteilung der Leistungsanforderungen des Bauproduktes und der Unterlagen der Werksproduktionskontrolle ausgesuchte Gutachter und Experten zur Verfügung und können, nachdem der Hersteller seine Zustimmung über die spezielle Anwendung seines Produktes (Herstellererklärung) gegeben hat, die Zulassungsurkunde ausstellen.

Versuchsplanung

Da es sich stets um spezielle Problemstellungen mit bekannten Grenzwerten bei der Anwendung von Bauprodukten geht, wo auch meist die Bereiche der Einwirkungen (Schnittkräfte, Spannungsschwingbreiten und Anzahl der Lastwechsel) gut eingrenzbar, ist die entsprechende Versuchsplanung auf den jeweiligen Bemessungswert sehr gut möglich. Im Anwendungspapier (AP Nr. 1) zur RVE Lärmschutz wurde daher auf Basis von mehreren Messungen an der NBS Wien – St. Pölten der Verformungen und

Verwindungen der Lärmschutzwandelemente durchgeführt, um die realen Grenzbereiche der Einwirkungen auch für den Versuchsanlagenaufbau vorgeben zu können.

Neben den Versuchen zur Ermittlung von Eigenfrequenzen (Zustand I und II) sind in diesem AP Nr.1 auch Empfehlungen für die Prüfanordnung und zugehöriger mechanischer Einrichtungen, betreffend den statischen und dynamischen Versuchen zur Biegetragfähigkeit, Querkrafttragfähigkeit, Torsion und Schwerversuche, ob als Kleinteil- oder Bauteilversuch, schematisch vorgegeben.

Gemeinsam mit den konstanten Umgebungsbedingungen, der klar festgelegten Prüfkörpergröße und der digitalen Verarbeitung der Messdaten mit ausreichender Messgenauigkeit, sollte somit sichergestellt sein, dass die Datengrundlagen in ausreichender Qualität für die weiteren Bearbeitung/Kalibrierung vorliegen.

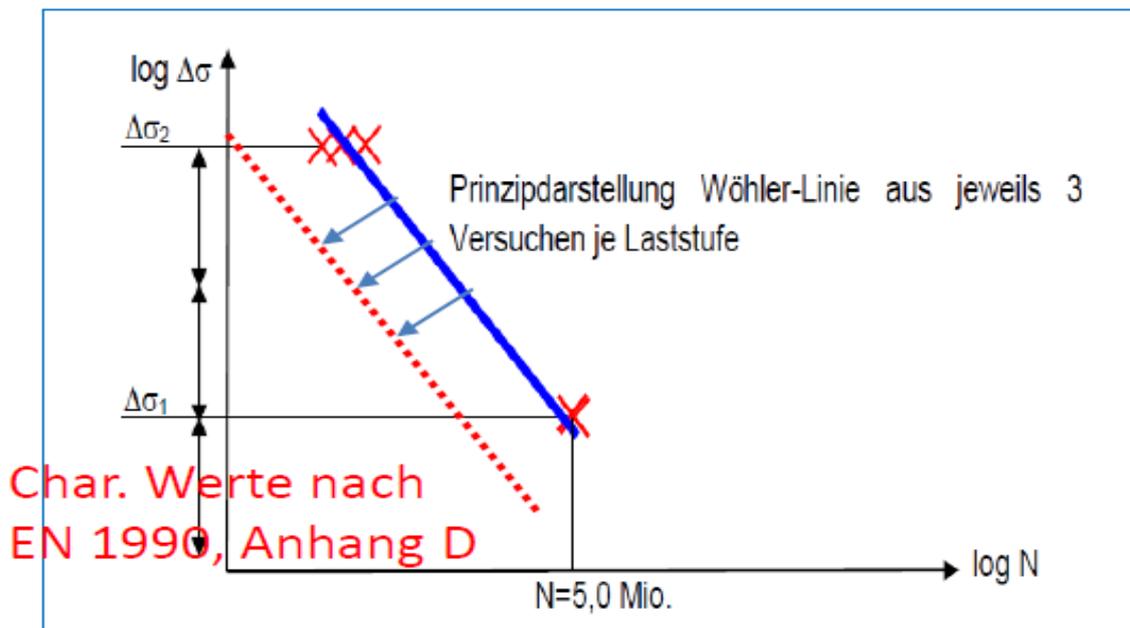


Abb.1: Wöhlerfunktion Versuchsauswertung (Blau), char. Biegetragfähigkeit 5%-Fraktile (rot strichliert)

Bemessungswert des Widerstandes gem. EN 1990, Anhang D

Im Anhang D der EN 1990 werden grundsätzlich zwei Methoden, um die Bemessungswerte für Bauteilwiderstände aus versuchen abzuleiten, vorgestellt:

- Durch Bestimmung/Kalibrierung des charakteristischen Wertes (5%-Fraktile), der durch einen Teilsicherheitsbeiwert zu dividieren und möglicherweise mit einem Übertragungsfaktor zu multiplizieren ist.
- Durch die direkte Bestimmung/Kalibrierung des Bemessungswertes mit impliziter oder expliziter Berücksichtigung der Übertragungsfunktion und der zugehörigen Zuverlässigkeit.

Die Kalibrierung auf den char. Bemessungswert ($k_n, k_{n,d}$) erfolgt dabei getrennt vom sogenannten Übertragungsfaktor, wobei letzterer im Wesentlichen von der Versuchsart und vom Baustoff abhängig ist. Dass die Kalibrierung auch ein wirtschaftliches Kriterium für den Anbieter von Bauprodukten darstellen kann, sollte hier nicht ganz unerwähnt bleiben.

Der Teilsicherheitsbeiwert wird über die Schadensfolgeklasse CC2 oder CC3 gemeinsam mit der techn. Nutzungsdauer wesentlich beeinflusst (Zuverlässigkeit: β_0 -Funktion) und kann für die unterschiedlichen Bauteile sehr divergierend sein und sollte vorab mit dem Anlagenverantwortlichen abgestimmt werden.

Die Anwendung dieser statistischen Methoden, wie im EN 1990 beschrieben (sh. Abb. 2) setzen jedoch voraus, dass die Daten genügend homogen verteilt sind und der Aussagegenauigkeit entsprechend

ausreichend Messdaten vorhanden sind. Die Versuchsauswertung sollte mit anerkannten statistischen Verfahren (Bayes- oder Normalverteilung) erfolgen, wobei die Kenntnisse über die Verteilungsfunktion und ihre Parameter, die möglichst durch Vorversuche gewonnen werden, auszunutzen sind.

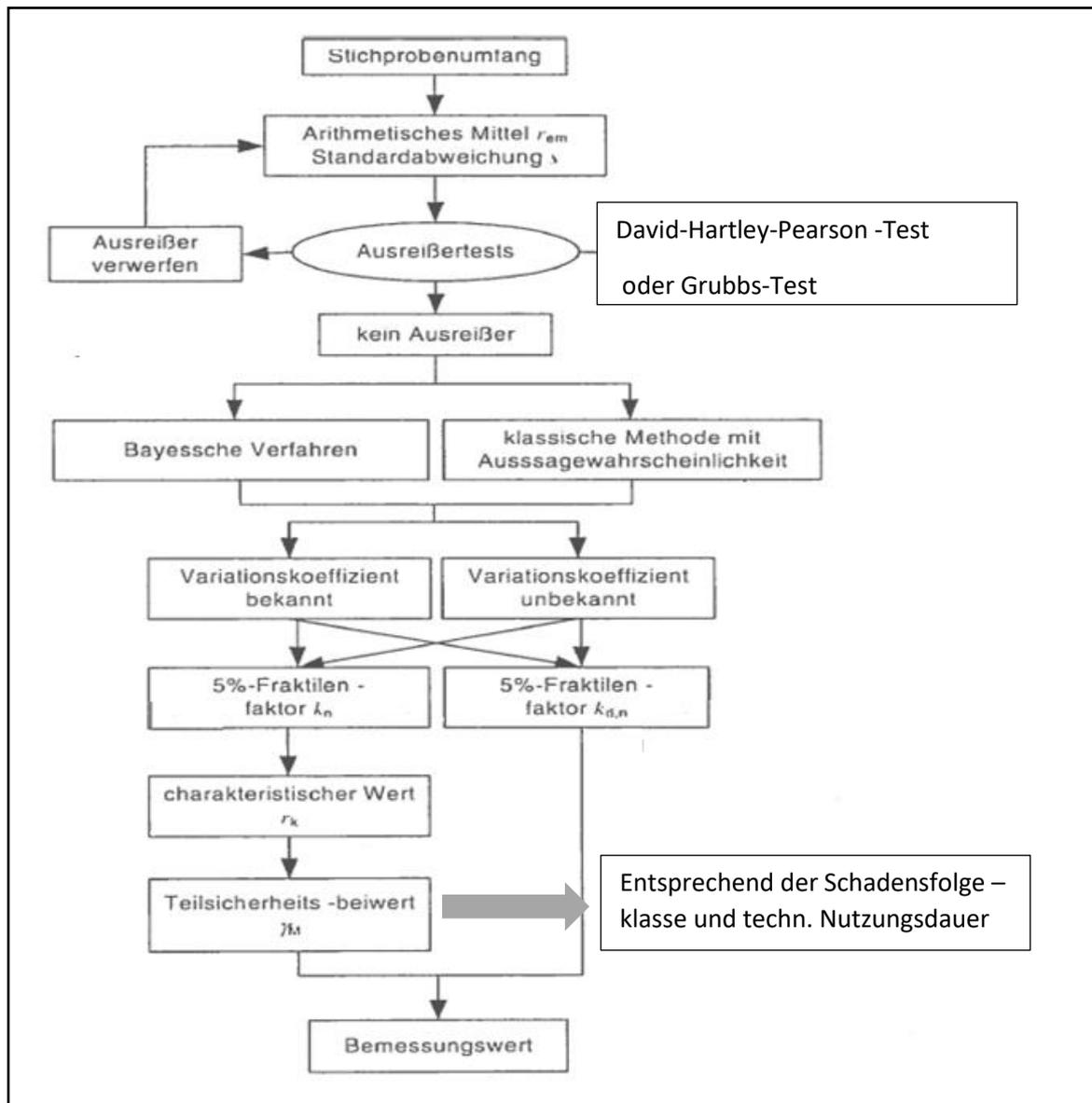


Abb. 2. Ablaufschema zur Bestimmung der Bauteileigenschaft

Schlussbetrachtungen

Im Zuge der letzten 10 Jahre wurden bei der Errichtung von Hochgeschwindigkeitsstrecken (TEN Strecken), mehr als 40 Bauteile bzw. bestehende Anlageteile identifiziert, die infolge der aerodynamischen Einwirkung und auch infolge der oft sehr unterschiedlichen Zugkopf-Formen, signifikante Auswirkungen auf die Dauerhaftigkeit der Konstruktionen haben. Die hier vorgestellte Vorgangsweise zur Zulassung von Bauprodukten und innovativen Bauverfahren, stellt daher eine notwendige Grundvoraussetzung für eine möglichst störungsfreie Betriebsführung dar und um die zukünftig immer mehr geforderte Lebensdauerprognose auf Basis von geeigneten Modellen erstellen zu können.