

Dr. C. O. Bauer, Wuppertal

## Notwendiges Wissen vom Recht für Prüflingenieur (2\*)

### 3. Vertragsfreiheit und Sorgfaltspflichten

Seit über 100 Jahren gilt für den geschäftlichen Verkehr im deutschsprachigen Europa **Vertragsfreiheit**. Die Vertragspartner sollen die für die Abwicklung ihrer Geschäfte notwendigen und erforderlichen Bedingungen und Einzelheiten **selbstverantwortlich und vollständig** in einem Vertrag formulieren und spezifizieren [7].

Die Vertragsfreiheit ist **nicht grenzenlos**. Sie findet ihre Grenze an den **Festlegungen von Rechtsnormen und der höchstrichterlichen Rechtsprechung**. Was Rechtsnormen und höchstrichterliche Rechtsprechung der eigenverantwortlichen Regelung durch die Parteien nicht freigegeben haben, kann von ihnen auch nicht rechtlich bindend vereinbart werden.

Verstöße gegen diese Grenzen haben die **Nichtigkeit** dieser Klauseln von Anfang an zur Folge, sie sind **unwirksam** und können bei Streitigkeiten **nicht rechtswirksam durchgesetzt** werden. Für die Bewertung und die Inhalte dieser Grenzen ist das **Schrifttum zur Rechtsprechung**, z. B. zum Vertragsrecht, zu allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGBG) [14] und zur Produkthaftung [13] auszuwerten und seine **Anwendbarkeit** und rechtliche Gültigkeit **vorab festzustellen**. Die Kenntnis höchstrichterlicher Entscheidungen gewinnt für diese Auswertung vorrangige Bedeutung. Viele Klauseln und Bestimmungen in geschäftlichen wie privaten Verträgen beachten die Grenzen von Rechtsnormen und Rechtsprechung unzureichend und sind deshalb im Streitfall unwirksam, weil von Anfang an nichtig. Dies kann **nachträglich nicht geheilt, ausgebessert** werden. Darauf gerichtete sogenannte **Salvatorische Klauseln** verfallen selbst der **Unwirksamkeit**, wenn und soweit die unwirksamen Klauseln einen wesentlichen Anteil am Inhalt des gesamten Vertrages ausmachen. Auch dies ist höchstrichterliche Rechtsprechung [15].

Die praktische Konsequenz dieser Rechtslage ist die notwendige **sorgfältige Prüfung von Vertragsentwürfen** vor deren Abschluss, ob und wieweit einzelne Bestimmungen und Klauseln

Rechtsnormen und höchstrichterlicher Rechtsprechung entsprechen oder dagegen verstoßen. Insbesondere Allgemeine Geschäftsbedingungen, sowohl als **Einkaufs-** als auch **Verkaufsbedingungen**, vor allem auch die meisten **Qualitätssicherungsvereinbarungen (QSV) verstoßen in großem Umfang und nachhaltig** gegen bindende Rechtsnormen und **höchststrichterliche Rechtsprechung**. QSV sind rechtlich nach ihrer Struktur stets Allgemeine Geschäftsbedingungen und müssen, um rechtlich verbindlich werden zu können, den Forderungen des AGB-Gesetzes und der dazu ergangenen rechtskräftigen Rechtsprechung genügen. Gesetz und Rechtsprechung sind den Verfassern von QSV meist unbekannt. Ihre ungenügende Beachtung ist daher vorhersehbar. Ausnahmen gelten für vom Bundeskartellamt geprüfte Verbandsempfehlungen, z. B. des ZVET und GKV, die zum Vergleich zulässiger mit unzulässigen Klauseln auch von juristischen Laien vergleichsweise gut auswertbar sind. Ob dies den Vertragschließenden bekannt ist oder nicht - die Wirkung bleibt gleich, als die bei ungenügender Beachtung von Gesetz und Rechtsprechung dadurch geschaffene **inhaltlich rechtliche Unwirksamkeit**. Aus diesem Grunde sind Qualitätssicherungsvereinbarungen bei Schadensfällen und deren vorgerichtlichen Klären durch die Versicherungen wie vor Gericht seltene Ausnahmen. Ihre rechtliche Unwirksamkeit kann zum endgültigen Lösen von Fragen der Verantwortung und deren wie immer versuchtem Verschieben von Verantwortungsgrenzen missachtendem Übertragen nichts beitragen [13, 15].

### 4. Rechtliche Anforderungen an technische Prüfungen

Technische Prüfungen gleich welcher Art gehören zu den wichtigen Bausteinen der Ingenieur Tätigkeit. Sie sollen die technischen Nachweise erbringen, dass die erwartete und geforderte Gebrauchstauglichkeit und die vereinbarten und vorausgesetzten Leistungen auch erreicht werden.

Die **rechtliche Bewertung** von **Ergebnissen** technischer Prüfungen folgt dieser **inhaltlichen technischen**

**Zielvorgabe**. Damit technische Prüfungen eine rechtliche Bedeutung sowohl im **Vertragsrecht** als Nachweis der Liefer-Funktionsfähigkeit zu Bestellvorgaben als auch zum Erfüllen der **Sorgfaltspflichten** im außervertraglichen **Zivil- und Strafrecht** gewinnen, wird ihre technisch eindeutige, **unbestrittene Aussagefähigkeit** zum Nachweis des Erfüllens der erwarteten oder vereinbarten technischen Vorgaben **vorausgesetzt**.

Für den Nachweis des Erfüllens technischer Vorgaben durch Prüfungen ist ihre **technische Aussagefähigkeit zum Bewerten des voraussichtlichen Verhaltens der Bauteile unter den vorhersehbaren Einsatzbedingungen Voraussetzung** ihrer **rechtlichen Bedeutung**. Was technisch für das jeweilige Produkt und seine vorhersehbaren Anwendungen durch die Prüfungen für den Fachmann nicht direkt **angemessen aussagefähig** ist, kann **rechtlich keine Bedeutung gewinnen**, worauf auch immer Anwendung und Ausführung dieser Prüfungen zurückzuführen sind, auf vertragliche Vereinbarungen oder Anforderungen in technischen Regelwerken [16].

Der BGH hat bereits in den 70er Jahren in mehreren Entscheidungen die technisch produktspezifische und anwendungsbezogene **angemessene Aussagefähigkeit** technischer Prüfungen sowohl für Qualitätssicherungsmaßnahmen als auch als End- oder Abnahmeprüfungen zur Voraussetzung ihrer **rechtlichen Bedeutung** erklärt [17, 18, 19]

Werden von diesem Grundsatz ausgehend unterschiedliche technische Prüfungen untersucht, so ist zu unterscheiden zwischen

- zerstörenden und
- zerstörungsfreien

Prüfungen.

Alle **zerstörenden Prüfungen** sind mit der selten zahlenmäßig eindeutig auswertbar ausgewiesenen Hypothek belastet, dass der **Unterschied** der zerstörend ermittelten **Werte** von Proben zu den vereinbarten **Grenzwerten** wie zu den erwarteten **Leistungen der vollständigen Produkte unter Einsatzbedingungen** nach Größe, Streuung und Richtung **im Regelfall unbekannt** ist und die mit zerstörenden

Teil 1 ist erschienen in ZfP-Zeitung Nr. 66, Seite 59 bis 62. Teil 3 erscheint in der nächsten Ausgabe.

Proben ermittelten Werte mit dem Verhalten der eingesetzten Produkte **nicht übereinzustimmen brauchen** und der Unterschied nach Art und Größe meist nicht nachgewiesen ist.

Die Grenzen der technischen Aussagefähigkeit zerstörender und zerstörungsfreier Prüfverfahren sind im technischen Schrifttum meist im Verhältnis zu den unterschiedlichen Einsatzbedingungen ungenügend ausgewiesen. Gerade deshalb gehört es zur **undelegierbaren Kardinalpflicht** der Hersteller und Lieferer solcher Prüfanlagen, dazu für den Anwender nach dem Stande der Technik soweit vorhanden und zuverlässig nachprüfbar **direkt auswertbare Aussagen** über die Grenzen ihrer **Auswertbarkeit in Produktinformationen** wie in Betriebs- und Gebrauchsanleitungen **mitzuliefern** [20]. Bild 1 zeigt einen der seltenen **Vergleiche unterschiedlicher Prüftechniken** mit ihrer **Aussagesicherheit** zum Optimieren von Bauteilen nach deren **Leistungsfähigkeit** [20]. Selbst aus Bauteilen herausgearbeitet Probestäbe geben nur unzureichende Aussagen über die zu erwartenden Leistungen dieser Bauteile - siehe Bild 2 [21], was vor allem eine Folge der Abweichungen von Probestab und Bauteil ist. Getrennt gegossene Probestäbe unterscheiden sich von Gussteilen sowohl in ihren Abmessungen als auch der unterschiedlichen Abkühlungsbedingungen wegen nach deren Auswirkungen in den Gefügebelastungen soweit von den Leistungen der Gussteile, dass **verlässliche**

**Aussagen** über die **zu erwartenden Leistungen** kaum abgeleitet werden können und systematisch kaum möglich sind. **Systematische Nachweise** zu Art und Größe der Abweichungen insbesondere über die **Einflüsse der Geometrieunterschiede in technisch auswertbarer Form und angemessener Zuverlässigkeit** sind **nicht bekannt geworden**. Getrennt gegossene Probestäbe von Gussteilen unterschiedlicher Geometrie entsprechen wegen ihrer ungenügenden technische Aussagefähigkeit im Bezug der zu erwartenden Belastungen der Gussteile nicht mehr **dem Stande der Technik** - auch wenn sie in einzelnen technischen Regeln oder in sonst anerkannten Regeln der Technik noch nicht gestrichen wurden. Diese Einschränkungen zur ungenügenden technischen Aussagefähigkeit gelten auch für zahlreiche andere zerstörende, z.B. Kerbschlagbiegeproben, wie für manche Zerstörungsfreien Prüfungen [22, 23].

Um technische Prüfungen den von ihren Ergebnissen erwarteten **rechtlichen Wert zu verschaffen**, ist eine gründliche Prüfung durch alle Vertragspartner erforderlich, ob und wieweit zu vereinbarende und einzusetzende Prüfverfahren **produktspezifisch** und für die **vorhersehbaren Anwendungen** für den Fachmann **technisch direkt aussagefähige Werte** und Erkenntnisse **liefern** können. Ist dies nicht der Fall oder umstritten, sollte auf nicht angemessen aussagefähige Prüfverfahren ersatzlos verzichtet werden.

Rechtliche Bedeutung, insbesondere als angemessener Nachweis zum Erfüllen der Sorgfaltspflichten können ungenügend aussagefähige Prüfungen nicht gewinnen. Die Nichtverfügbarkeit besserer, weil aussagefähigerer Verfahren allein ist eine ungenügende und nicht ausreichende Begründung und Rechtfertigung für das Durchführen, Beibehalten oder Vereinbaren ungenügend aussagefähiger Prüfungen, soweit deren Ergebnisse nicht mit angemessen zahlenmäßig gesicherten Erfahrungswerten unter genau reproduzierbar spezifizierten Einsatzbedingungen übereinstimmen.

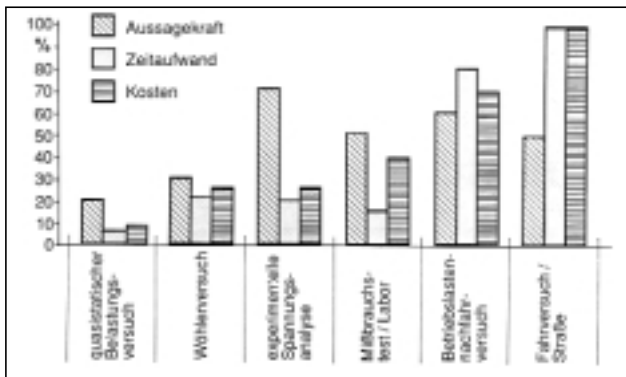


Bild 1: Vergleich unterschiedlicher Prüftechniken hinsichtlich effizienter Bauteiloptimierung

(Quelle: Materialprüfung 31 (1989) 10, Seite 303)

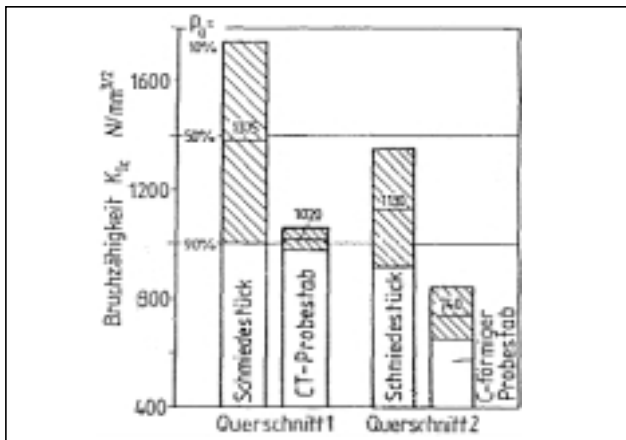


Bild 2: Bruchzähigkeit von Probestäben im Vergleich zu Bauteilen einschließlich Streubereichen

(Quelle: DVM 18./19.10.1989, W. Schütz, Seite 302)

### 5. Statistische Aussagefähigkeit

Ein wichtiger Teil zum Prüfen der technischen Aussagefähigkeit ist die **statistische Aussagesicherheit**. Statistik ist stets **Wahrscheinlichkeitsrechnung** und liefert keine absolut sicheren Aussagen.

Die Korrelation zwischen statistischer Aussagesicherheit der eingesetzten Proben und deren rechtlicher Angemessenheit hat das Kammergericht Berlin bereits 1972 formuliert:

*Der Umfang der Stichproben muss sich nach den **Produktionseinheiten**, die eine einheitliche Beschaffenheit gewährleisten, und nach den **Gefahrenquellen für Mängel** richten. Weder Rationalisierungsmaßnahmen noch Arbeitskräftemangel oder **Kostenbelastungen** des Untersuchungspflichtigen dürfen dabei maßgebend sein. Ein Stichprobenverfahren muss ausreichen, **Mängel mit genügender Sicherheit auszuschließen**.*

Kammergericht Ss 177/2 vom 18.10.1973

Die **statistische Aussagesicherheit** von Stichproben aus Losen unbekannter Zusammensetzung wird mathematisch durch die **Operationscharakteristik** beschrieben. Sie gibt den Zusammenhang zwischen der **Annahmewahrscheinlichkeit** eines Loses abhängig von der Zahl der im Los vorhandenen Teile mit (un-)zulässigen Abweichungen wieder. International ist das **Abnehmerisiko** statistisch gezogener Proben definiert durch den  $LQ_{10}$ -Wert. Er bezeichnet ein Los mit dem **Prozentsatz von Teilen mit Abweichungen**

(Fehlern), das mit einer **10 %igen Wahrscheinlichkeit** beim Anwenden eines **bestimmten Stichprobenplanes** als bestellgemäß und spezifikationsgerecht angenommen wird - siehe Bild 3. Wann dies der Fall ist, ob morgen, nächste Woche oder erst nach einem längeren Zeitraum, ist nicht genau vorhersehbar und zahlenmäßig bestimmbar. Mit der Annahme eines solchen Loses jedoch muss jederzeit gerechnet werden, hierauf sind alle Vorsorgemaßnahmen auszurichten, um unerwünschte Folgen der Annahme solcher Lose möglichst sicher auszuschließen. (worst case reaction)

**6. Verantwortung für Prüfungen, Anwenden von Prüfverfahren**

Die **technische wie rechtliche Verantwortung** für die **Auswahl von Prüfverfahren** zum Nachprüfen der Bestellgerechtigkeit von Lieferungen wie der **technischen Leistungsfähigkeit** von Teilen für **vorhersehbare Einsatzbedingungen** trägt stets **der Besteller**. Die Auswahl und Bestimmung dieser

Prüfverfahren ist Teil seiner **Besteller-Kardinalpflicht**. Von dieser Pflicht kann er sich nicht freizeichnen, beispielsweise durch Übertragen dieser Verantwortung auf den Lieferer, Auftragnehmer. Nur er **kennt** in vollem Umfange die **Betriebslasten und Leistungen**, die Produkte zu erfüllen haben, nur ihm sind die **voraussichtlichen Einsatzbedingungen** nach Größe und Schwankungsbreite vollständig bekannt. An diesen Bedingungen hat er die **Aussagefähigkeit** der Ergebnisse vereinbarter Prüfungen zu messen und ihre **weitgehende Übereinstimmung** mit diesen **voraussichtlichen Einsatzbedingungen** zu prüfen.

Den Auftragnehmer, Ausführenden, trifft die **sekundäre Prüfpflicht**, nach seinen **Kenntnissen des Standes der Technik** zu prüfen, ob und wie weit diese **Voraussetzungen** bei den zu liefernden Teilen und den anzuwendenden Prüfverfahren **zutreffen**. Mangelnde technische wie statistische Aussagefähigkeit vereinbarter technischer Prüfungen berechtigen nicht nur den Auftragnehmer, sondern **verpflichten ihn**, den Besteller auf diese **Diskrepanzen aufmerksam** zu machen und die nach dem Stande der Technik möglichen und **empfehlenswerten Änderungen** der Prüfverfahren-Auswahl wie der Verfahrensdurchführung mit ihm zu vereinbaren.

Die kritiklose Übernahme von Prüfverfahren nach den Forderungen des Bestellers auch im Gegensatz zum **Auswerten der eigenen Kenntnisse** nach dem Stand der Technik begründet eine erhebliche **Mitverantwortung** für technisch wie rechtlich **ungenügendes Erfüllen der Sorgfaltspflichten** beider Partner.

Der Stand der Technik bei der Auswahl der Prüfverfahren wird beschrieben durch die **Klassifikation der Prüfverfahren**, wie sie bereits 1941 durch Gassner eingeführt wurde - siehe Bild 4 [26].

Die **Aussagefähigkeit** der einzelnen Prüfverfahren steigt von reinen Werkstoffprüfungen bis zu Betriebsfestigkeitsprüfungen [26]. Die **Aussagefähigkeit reiner Werkstoffprüfungen** zum voraussichtlichen Verhalten der Einzelteile im Funktionspaar und als Teile von Maschinen unter unterschiedlichen Einsatzbedingungen liegt **unter 5 %**. Dies korreliert mit den **Ergebnissen der Schadensanalyse**, nach denen reine Werkstoff-Fehler einen Anteil von unter 5 % an den wirksamen Ursachen für das Versagen industriell gefertigter Teile aufweisen und die durch Werkstoffprüfungen vorbeugend nur in geringem Umfang zu vermeiden sind.

Wesentlich **höhere Aussagefähigkeiten** für das zu erwartende Verhalten im Einsatz haben **Bauteilprüfungen**, bei

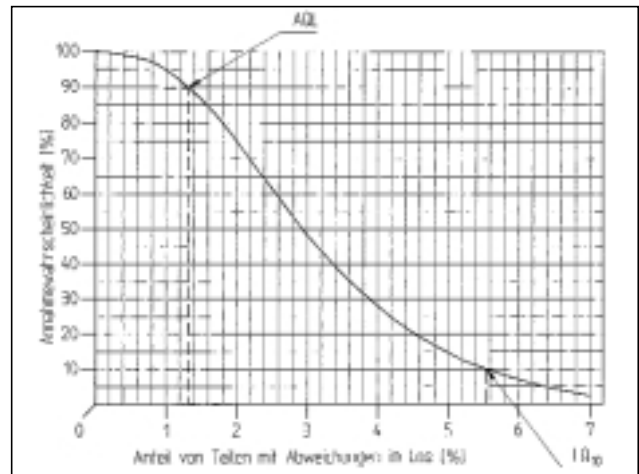


Bild 3: Operationsstatistik einer Stichprobe - Bedeutung von AQL und LQ

Prüfverfahren	Prüfgegenstand	Ergebnisse	Beispiele
Betriebsfestigkeit	(Teil-)Aggregat Funktionspaar Maschinen	Zusammengefasstes Verhalten unter wechselnden Betriebslasten und - unterschiedlichen - Einsatzbedingungen	Prüfstände mit allen (?) Einsatzbedingungen nachgebildeten Betriebslasten, Abstoß-, Bruch-, Ritz-, Motorprüfstände
Bestell	Fertig bearbeitete einzelbauteile Bauteile	Bestellverhalten bei - den Einsatzbedingungen nachgebildeten - nach Art, Höhe und Anzahlfrequenz wechselnden Betriebslasten	Dauerhaltbarkeit, Schwingungsprüfungen
Werkstoff	Gewebe und ungenormte einseitige Prüfversuche	Werkstoffspezifische Kennzahlen und absatzunabhängige Kennzahlen	Zugversuch, Hartungsprüfung, elektrische Kennwerte, B-Modul, Dicke, I.E. Beständigkeit

Bild 4: Klassifikation der Prüfverfahren (nach Prof. Gassner)

denen **einatzbereite fertig bearbeitete Bauteile unter Einsatzbedingungen** geprüft werden. Kritisch zu prüfen und zu bewerten sind hier Umfang und Inhalt des vollständigen **Erfassens** der einzelnen **Betriebslasten** und sonstigen die Prüfergebnisse und praktischen Leistungen beeinflussenden **Einsatzbedingungen** und ihre **angemessene Wiedergabe** in den **Prüfverfahren**. Angemessenes Erfassen der Betriebslasten und ihre ebenso angemessene **reproduzierbare Wiedergabe** durch die Prüfverfahren bestimmen entscheidend Aussagen und technischen wie rechtlichen **OWert** dieser Prüfungen. Wegen des Übereinstimmens von geprüfter Probe und eingebauten Bauteilen sind sie stets reinen genormten wie ungenormten Werkstoffprüfungen ihrer höheren Aussagesicherheit wegen vorzuziehen.

**Betriebsfestigkeitsprüfungen** einsatzbereiter Maschinen, Anlagen oder Teilaggregate sind meist nur den **Endherstellern** dieser Anlagen möglich. Sie können die **besten und verlässlichsten Aussagen** über das **voraussichtliche Verhalten** im Einsatz liefern - wenn und soweit bei diesen Prüfungen die **Übereinstimmung** von **Prüf- und vorhersehbaren Einsatzbedingungen erreicht, reproduzierbar nachgebildet** und nachgewiesen werden kann. Automobilrennen z.B. der Formel 1 wie Dauerprüfungen z.B. der Rallye Paris-Dakar oder der Mille Miglia sind dafür die besten Beispiele.

Wirksame Betriebsfestigkeitsprüfungen stellen hohe Anforderungen an das sorgfältigen Erfassen und Reproduzieren der messbaren Betriebslasten und sonstigen Einsatzbedingungen durch die Prüfverfahren und den Vergleich ihrer Ergebnisse mit den praktischen Erfahrungen bei ähnlichen oder gleichen Einsatzbedingungen.