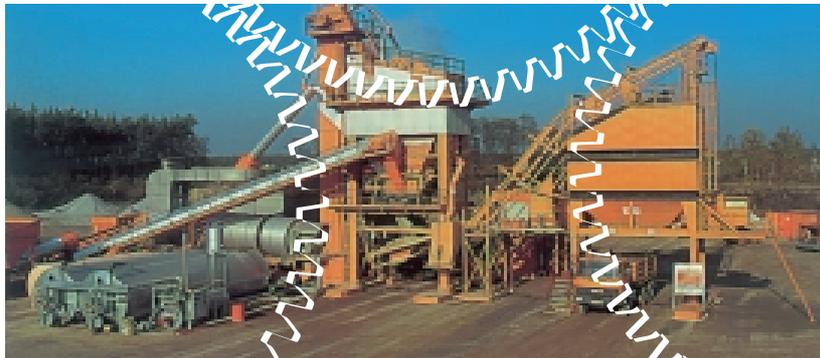


# asphalt

## Qualität organisieren

wer, was, wann, wie, wo



# Qualität organisieren wer, was, wann, wie, wo

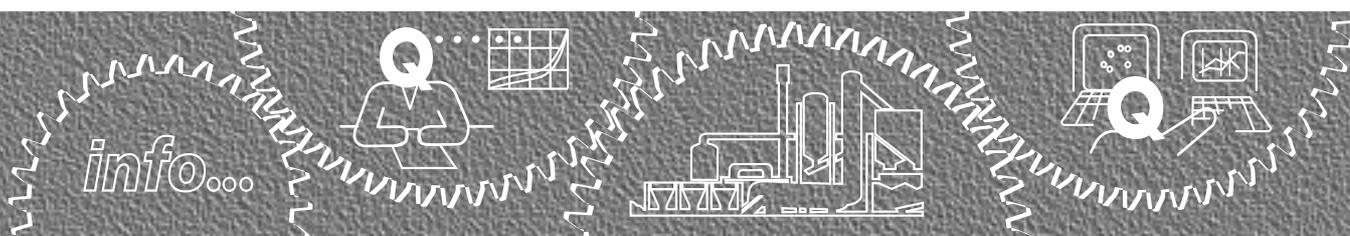
Alfred Riechert, Bernd Nolle

## Teil 1 Grundsätzliche Überlegungen zur Qualität im Asphaltstraßenbau

	Seite
<b>1 Einführung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Zum Begriff Qualität .....	1
1.2 Qualitätsanforderungen an die Straße .....	2
1.3 Phasen des Entstehens einer Straße .....	3
<b>2 Wege zum Erreichen der Qualität</b> .....	<b>5</b>
2.1 Qualitätsprüfung .....	5
2.2 Qualitätssicherung .....	5
2.3 Qualitätsorganisation .....	7
2.4 Zertifizierung .....	7
<b>3 Grundlagen der Qualitätsorganisation</b> .....	<b>8</b>
3.1 Fachwissen .....	9
3.2 Qualitätsdenken .....	10
3.3 Qualitätsorientiert handeln .....	11
3.4 Information .....	12
3.5 Zusammenfassung .....	14
<b>4 Das Technische Regelwerk</b> .....	<b>15</b>
4.1 Zweck und Inhalt .....	15
4.2 Bewertungsmaßstäbe .....	15
4.3 Fortschreibung / Aktualisierung .....	16
4.4 Anwendung .....	17
4.5 Europäische Normen .....	17

## Teil 2 Organisieren der Qualität im Asphaltstraßenbau

<b>1 Qualität in der Planungsphase</b> .....	<b>18</b>
1.1 Zweck der Planung .....	18
1.2 Voraussetzungen .....	18
1.3 Inhalt der Leistungsbeschreibung .....	19
1.4 Bedingungen für die Leistungsbeschreibung .....	19
1.5 Negativbeispiele einer Einzelposition im Leistungsverzeichnis .....	20
1.6 Hilfestellungen .....	22
<b>2 Qualität in der Vergabephase</b> .....	<b>23</b>
2.1 Prüfung des LV durch den Bauunternehmer und Abgabe eines Angebotes .....	23
2.2 Wertung der Angebote und Vergabe .....	23
<b>3 Arbeitsvorbereitung</b> .....	<b>25</b>
3.1 Bereinigung letzter Unklarheiten .....	25
3.2 Auftragsvergabe durch den AN an seine Nachunternehmer .....	26
3.3 Planen des Einbaus .....	27



# Qualität organisieren wer, was, wann, wie, wo

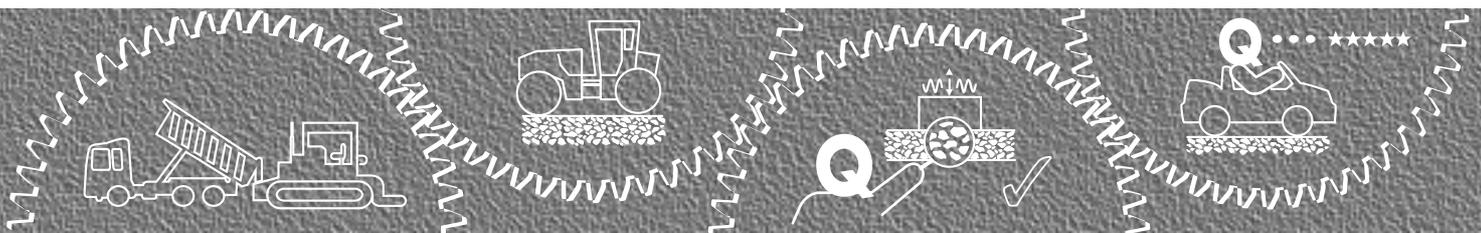
## Alfred Riechert, Bernd Nolle

### Teil 2 Organisieren der Qualität im Asphaltstraßenbau

	Seite
<b>4</b> — <b>Eignungsprüfungen</b> .....	<b>28</b>
4.1 — Bedeutung .....	28
4.2 — Überprüfung des Verwendungszwecks .....	28
4.3 — Prüfungen im Labor .....	29
4.4 — Beurteilung der Ergebnisse .....	30
<b>5</b> — <b>Asphalt herstellen und liefern</b> .....	<b>31</b>
5.1 — Zielsetzung .....	31
5.2 — Voraussetzungen .....	31
5.3 — Verfahrensprinzip .....	32
5.4 — Einstellen der Mischanlage .....	34
5.5 — Überwachung .....	35
5.6 — Informationsbedarf .....	38
5.7 — Transportieren von Asphalt .....	40
<b>6</b> — <b>Asphalt einbauen und verdichten</b> .....	<b>41</b>
6.1 — Zielsetzung .....	41
6.2 — Voraussetzungen .....	41
6.3 — Verfahrensprinzip .....	42
6.4 — Zweckmäßiges Einstellen der Geräte .....	43
6.3 — Voraussetzungen für den Einbaubeginn .....	44
6.5 — Asphalt einbauen und verdichten .....	46
6.6 — Mischgut bei Anlieferung .....	48
6.7 — Nachbehandlung .....	49
6.8 — Informationsaustausch mit dem Mischwerk .....	51
6.9 — Überwachung durch den Auftraggeber .....	51
6.10 — Kontrollprüfung und Abnahme .....	52
6.11 — Hilfsmittel .....	52
<b>7</b> — <b>Qualität und Gebrauchsverhalten</b> .....	<b>54</b>

### Teil 3 Anlagen

- 1 — Technische Vorgaben für Asphaltsschichten im Straßenoberbau
- 2 — Arbeitsvorbereitung – Baustelle
- 3 — Arbeitsvorbereitung – Asphalt einbau
- 4 — Asphaltmischgutabruf
- 5 — Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Gewährleistung bei Lieferung von Asphaltmischgut für hochbelastete Straßen der Bauklassen SV und I
- 6 — DAV-DAI-Veröffentlichungen



**Herausgeber :**

Deutscher Asphaltverband e.V.  
Schieffelingsweg 6  
53123 Bonn

**☎** 02 28 97965-0

**Fax** 02 28 97965-11

**E-Mail** DAV@Asphalt.de

**Internet** www.Asphalt.de

**Verfasser:**

Dipl.-Ing. Alfred Riechert  
77815 Bühl

Dipl.-Ing. Bernd Nolle  
74357 Bönningheim-Hofen

**Satz, Layout und Grafik:**

SCHLÜTER & PARTNER  
Elke Schlüter, Dipl.-Grafik-Designerin  
Buschkauler Weg 32  
53347 Alfter

**☎** 02 28 647989

**Fax** 02 28 647902

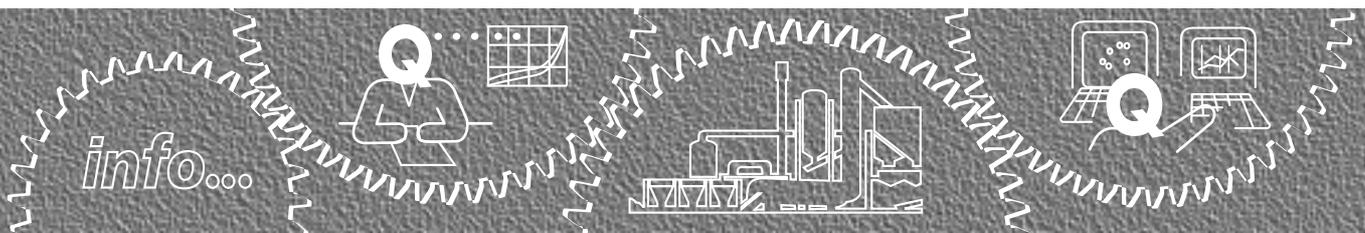
**Druck:**

RAUTENBERG multipress Verlag GmbH  
Kasinostraße 28-30  
53840 Troisdorf

**☎** 02441 26 00

**Fax** 02441 26 02 59

Juni 1999



## Einführung

### Zum Begriff Qualität

Entsprechend der internationalen Normung wird Qualität als „die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erzielen“ verstanden. Eine Wertung erreichter Qualität hängt somit davon ab, in welchem Maße die festgelegten und vorausgesetzten Anforderungen von einem Produkt erfüllt werden. Der Maßstab für die Wertung wird durch die Anforderungen des Einzelfalles gebildet. Hieraus ist zu folgern, daß die Qualität mehrerer Produkte nur dann direkt vergleichbar ist, wenn die Produkte für vergleichbare Anwendungsfälle mit vergleichbaren Anforderungen vorgesehen sind.

*Definition der Qualität*

Das folgende Beispiel soll anschaulich darstellen, daß die Definition für Qualität auch im Straßenbau ohne weiteres anwendbar ist (Bild unten). Eine Straße weist spurrinnenartige Verformungen auf. Bei Anwendung der Definition für Qualität stellt man fest, daß zumindest das Merkmal „Ebenheit in Querrichtung“ der Einheit „Straße“ nicht die (im Bauvertrag) festgelegten oder vorausgesetzten Eigenschaften besitzt. Daraus kann unmittelbar gefolgert werden, daß Forderungen nicht erfüllt werden und somit ein Qualitätsmangel vorliegt.

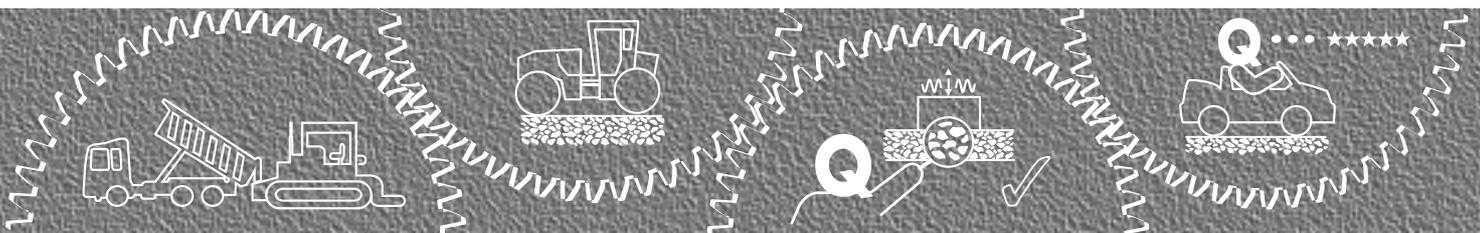
Beispielsweise kann ein Wirtschaftsweg mit ebenso hoher Qualität hergestellt werden, wie eine Bundesstraße. Die Bundesstraße, die eine weitaus höhere Leistungsfähigkeit als der Wirtschaftsweg benötigt, ist deshalb allerdings nicht als qualitativ besser einzustufen. „**Bessere**“ oder „**schlechtere**“ Qualität ergibt sich erst durch Heranziehen der Anforderungsmaßstäbe. Und die sehen bei Wirtschaftswegen und Bundesstraßen völlig unterschiedlich aus. Ziel muß in beiden Fällen das Erreichen der **richtigen Qualität** sein. Das ist die Qualität, die den gestellten Anforderungen gerecht wird.

*Qualität kann erst durch Heranziehen von Anforderungsmaßstäben bewertet werden.*



*Schadensbild Verformungen; hier als Spurrinne*

Qualität kann also als Ergebnis eines Vergleichs des Leistungsvermögens eines Produktes mit den an dieses Produkt gestellten Anforderungen gemessen werden. Je nach Sichtweise der Beteiligten können Anforderungen allerdings auch völlig unterschiedlich ausfallen.



### Qualitätsanforderungen an die Straße



Ziele, technische Anforderungen und Prüfgruppen; rot markierte Begriffe zeigen die stärksten Einflußwege zum Ziel „Sicherheit“

Für den Teilnehmer am Straßenverkehr – ob aktiv als Straßennutzer oder passiv als Anlieger – existiert die Straße lediglich an ihrer Oberfläche. Er erwartet, daß ihm die Nutzung dieser Oberfläche ein hohes Maß an Sicherheit und Bequemlichkeit bietet.

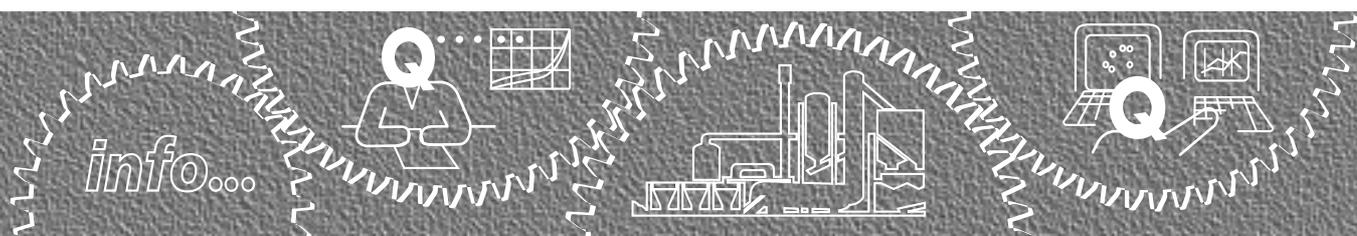
Die Straßenbauverwaltung als Baulastträger hat die Aufgabe, ein funktionsgerechtes Straßennetz bereitzustellen und die erforderlichen Funktionen aufrecht zu erhalten. Sie orientiert sich hierbei im wesentlichen an den Zielen Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Zur Erfüllung dieser Aufgabe vergibt die Straßenbauverwaltung Aufträge zum Neubau, zur Erneuerung oder zur Unterhaltung von Straßen. Sie kann sich hierbei nicht allein auf die Ober-

fläche beschränken, sondern muß die gesamte Straßenkonstruktion in ihre Betrachtung einbeziehen. Zur Formulierung in einer Leistungsbeschreibung überführt sie nun als Auftraggeber die übergeordneten vorausgesetzten Ziele, wie Sicherheit, Bequemlichkeit und Wirtschaftlichkeit, in technische Vorgaben für die einzelnen Teile der Straßenkonstruktion. Die technischen Vorgaben müssen wiederum anhand von meßbaren Merkmalen überprüfbar sein. Erst diese Voraussetzung macht Qualität selbst schließlich meßbar und erreichte Qualität überprüfbar.

Bild oben gibt über diese Zusammenhänge einen Überblick, der allerdings auf Beispiele aus der Straßenbautechnik beschränkt ist. Gleichzeitig ist erkennbar, wie vielfältig alle Tätigkeiten auf ein Ziel – hier die Sicherheit – Einfluß nehmen können.

Qualitätserwartungen hängen von der Sichtweise des Betrachters ab.

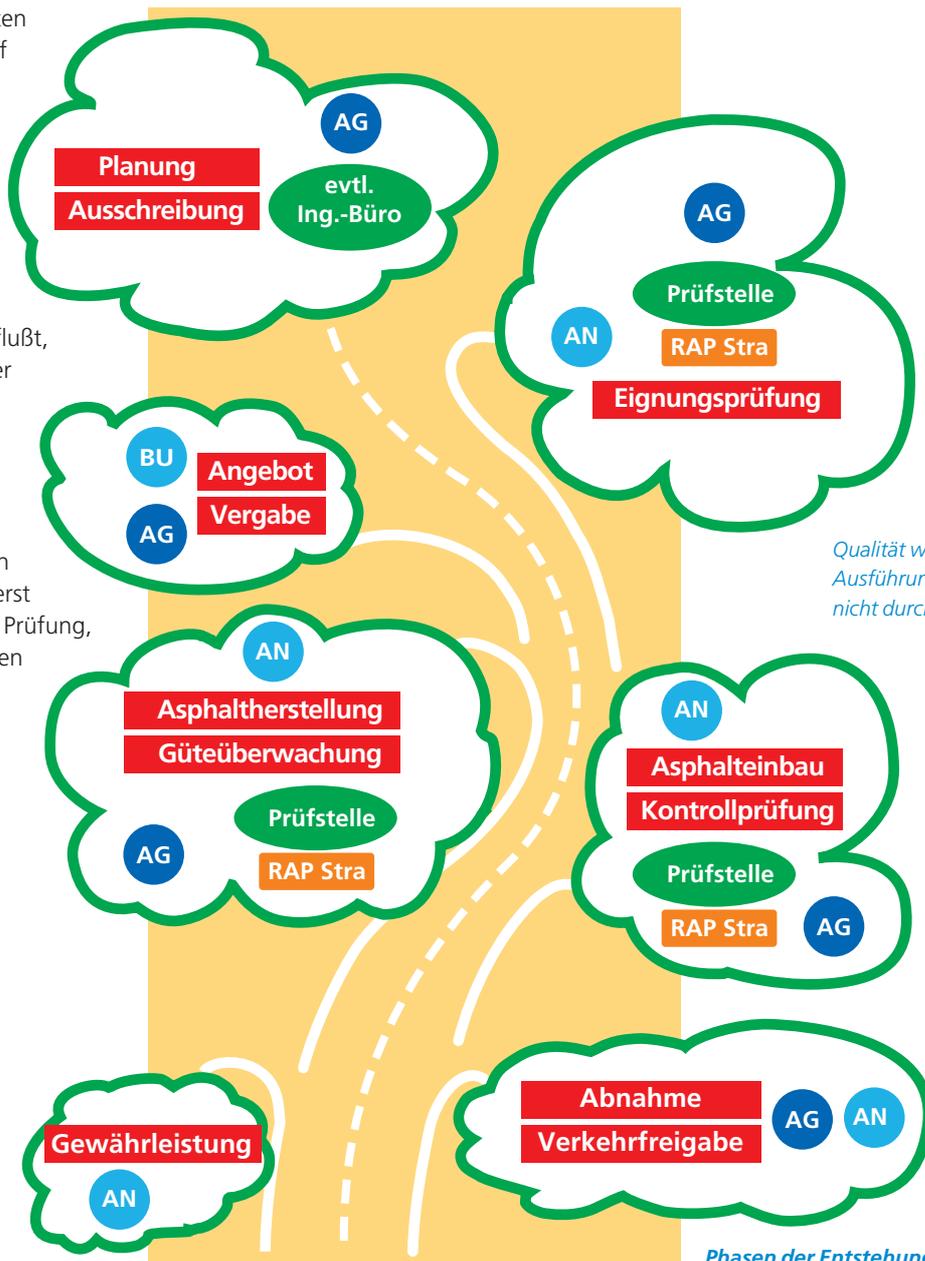


## Phasen des Entstehens einer Straße

Der Grad der erreichten Qualität bezogen auf ein spezielles Prüfmerkmal, beispielsweise den Verdichtungsgrad einer Asphalttschicht, wird durch die Summe der Ausführungsqualitäten aller Tätigkeiten beeinflusst, die bis einschließlich der Prüfung selbst an dem betreffenden Bauteil durchgeführt wurden. Die Grundlagen für erreichte Qualität werden also nicht allein in der Endfertigung, erst recht nicht durch die Prüfung, sondern in allen Phasen der Erstellung eines Produktes gebildet.

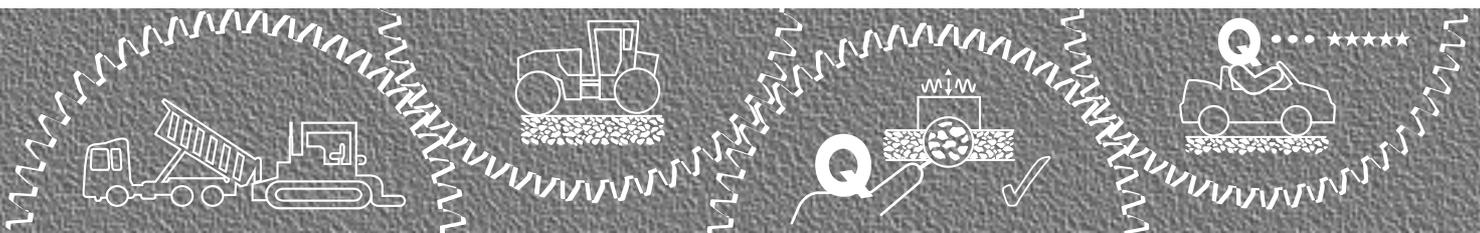
Der Straßenbau kann in folgende Phasen (Bild rechts) unterteilt werden:

- Planung
- Vergabe
- Ausführung
- Nutzung



Qualität wird durch Ausführung erreicht, nicht durch Prüfung.

Phasen der Entstehung einer Straße



*Qualität ist das gemeinsame Ziel aller Beteiligten.*

**Planung** Der Auftraggeber (AG) oder sein Beauftragter stellt eine Beschreibung der Leistungen auf, die für die Umsetzung der von ihm geplanten Maßnahme erforderlich werden. Er ist hierbei gefordert, die technischen Anforderungen präzise und vor allem zielführend festzulegen. Mit Vorliegen der Leistungsbeschreibung kann die Ausschreibung der Maßnahme beginnen.

**Vergabe** Auf Grundlage der Ausschreibungsunterlagen kalkulieren Straßenbauunternehmen im gegenseitigen Wettbewerb die voraussichtlichen Kosten und geben hierüber dem Auftraggeber ein Angebot ab. Der Auftraggeber schließt nach einem Vergleich aller Angebote mit einem der Anbieter einen Bauvertrag ab. Dieser Anbieter wird hierdurch zum Auftragnehmer (AN).

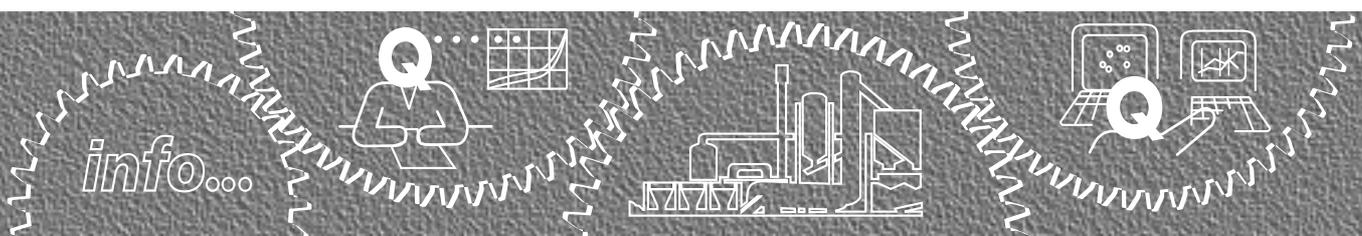
**Ausführung** Der Auftragnehmer erstellt die Bauleistung. Hierzu setzt er in der Regel auch Nachunternehmer ein und bedient sich geeigneter Baustofflieferanten, z. B. eines Asphaltherstellers. Die Bauausführung wird vom Auftraggeber ständig kontrollierend begleitet. An ihrem Ende steht die Abnahme der fertigen Leistung und die Verkehrsfreigabe.

**Nutzung, Gewährleistung** Da mit der Abnahme nicht zwangsläufig auch eine dauerhafte Sicherstellung der bis dahin erreichten Qualität vorausgesetzt werden kann, muß sich das Bauwerk zunächst über einen festgelegten Zeitraum, der Gewährleistungsfrist, unter Gebrauchsbeanspruchungen bewähren. Erst nach Ablauf dieses Zeitraumes wird der AN aus der Verantwortung für die von ihm erstellte Bauleistung entlassen.

Während des Durchlaufens aller hier nur sehr grob vorgestellten Phasen wächst die Straße mit jedem Bearbeitungsschritt um ein kleines Stück bis zur fertigen Leistung. Bei jedem dieser Bearbeitungsschritte – und sei er noch so klein – besteht aber auch das Risiko, daß Fehler auftreten. Fehler führen unmittelbar oder mittelbar zu Einbußen in der Qualität. Sowohl AG als auch AN und natürlich auch deren Beauftragte und Nachunternehmer haben Maßnahmen vorzusehen, die dieses Risiko minimieren. Der Qualitätsgedanke muß bei allen Beteiligten – AG, Ingenieurbüros, Prüfstellen, AN, Nachunternehmer, Lieferanten –, welche die Bauleistung in einer Vertrags-„Partnerschaft“ abwickeln, im Vordergrund stehen.



**Erreichen der richtigen,  
das heißt  
der anforderungsgerechten  
Qualität.**



## Wege zum Erreichen der Qualität

Man kann unterschiedliche Wege beschreiten, um das Ziel der anforderungsgerechten Qualität einer Asphaltstraße zu erreichen.

### Qualitätsprüfung

Traditionell wurde die Einhaltung von Anforderungen ausschließlich am fertigen Produkt, also am gelieferten Asphalt und an den fertigen Schichten geprüft. Diese Vorgehensweise birgt den Nachteil, daß man Mängel erst zu einem späten Zeitpunkt erkennt und nur noch mit hohem Aufwand beseitigen kann.

### Qualitätssicherung

Aufgrund der offenkundigen Nachteile einer reinen „Endprüfung“ wurde eine Systematik der Qualitätssicherung entwickelt, die bereits zu Beginn eines Projektes, z. B. in einem frühen Stadium der Baustoffproduktion einsetzt. Der Inhalt und Umfang ist innerhalb des Technischen Regelwerkes festgelegt. Die Anwendung wird in der Regel über die zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen im Bauvertrag zwingend vorgeschrieben.

### Wesentliche Bestandteile dieser Qualitätssicherung sind

**Eignungsprüfung** Die Eignungsprüfung dient dem Nachweis der Eignung einer bestimmten Asphaltzusammensetzung gemäß den Anforderungen des Bauvertrages (Bild rechts)

#### Artikel

Mischwerk  
Einbaufirma  
Baumaßnahme  
Bauklasse  
OZ/Pos.-Nr.  
Verwendungszweck

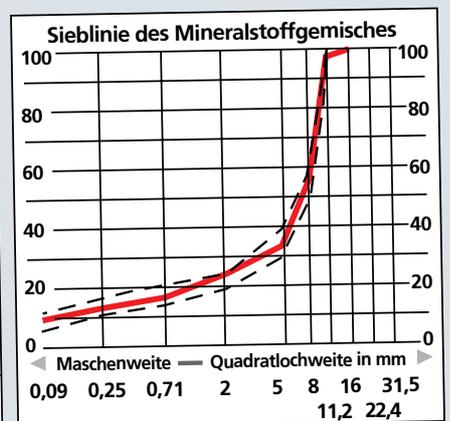
#### Grundlagen

ZTV Asphalt - StB 94  
ETV - StB - BW 97  
Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau, TL Min - StB 94  
DIN 1995, 1996

#### Splittmastixasphalt 0/11S

KARLSRUHE  
Kölnener Bau GmbH & Co KG, Bauunternehmen  
B10 Sanierung der Pfingstbrücke in Wilferdingen II  
4.1.004/005  
Fahrbahn mit bes. Beanspruchung

Ø mm	Rückstand Gew.-%	Durchgang Gew.-%	Anteile Gew.-%	
			Splitt (Kies)	75,3
45,0	--	100,0	Splitt (Kies)	75,3
31,5	0,0	100,0		
22,4	0,0	100,0		
16	0,0	100,0		
11,2	3,1	96,9		
8	39,9	57,0		
5	22,4	34,6	Sand	13,5
0,71	6,6	18,1		
0,25	3,2	14,9		
0,09	3,7	11,2	Füller	11,2
<0,09	11,2	--		



Die Summen-Siebanalyse gilt für die Mischgutzusammensetzungen A, B und C.

Der Ablauftest nach Schellenberg ergab bei allen Bindemittelgehalten Ablaufmengen < 0,1 M.-%.

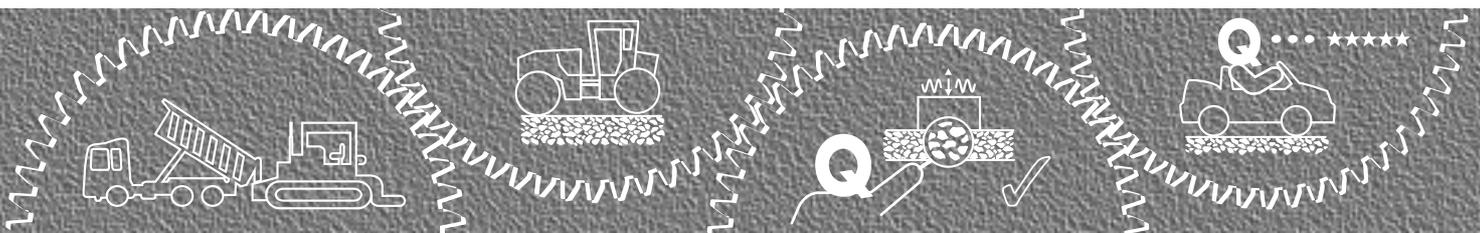
#### Beurteilung:

**Für die Bauausführung wird die Mischgutzusammensetzung "B" mit einem Bindemittelgehalt von 6,8 M.-% vorgeschlagen.**

Diese Zusammensetzung und die damit ermittelten Mischguteigenschaften sowie die verwendeten Baustoffe entsprechen den Technischen und Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen. Der mit der vorgeschlagenen Zusammensetzung hergestellte Asphalt ist für die angegebene Bauklasse/Flächenart und den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet.

Der Prüfstellenleiter/Unterschrift

*Auszüge der Ergebnisse einer Eignungsprüfung bestehend aus einer Beurteilung und einer Empfehlung.*



Die Durchführung erfolgt entsprechend dem „**Merkblatt für Eignungsprüfungen an Asphalt**“ in hierfür nach den „**Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau**“ (RAP Stra) zugelassenen Prüfstellen.

**Güteüberwachung** Die Güteüberwachung beinhaltet eine Eigen- und eine Fremdüberwachung. Die Fremdüberwachung wird von einer unabhängigen Überwachungsstelle ausgeführt. Sie besteht im wesentlichen in einer Beurteilung der maschinentechnischen Voraussetzungen und von Art, Umfang und Ergebnissen der durchgeführten Eigenüberwachung eines Herstellers von z. B. Mineral-

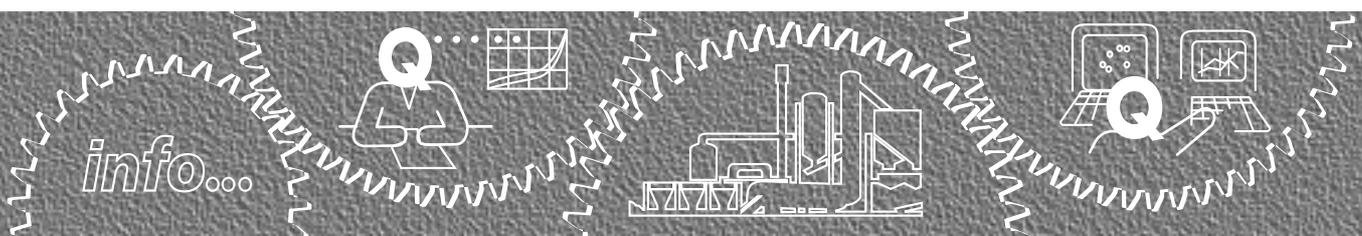
stoffen oder Asphalt. Bei Mineralstoffen wird zusätzlich die Eignung für verschiedene Anwendungszwecke geprüft. Maßgebende Regelwerke für die Güteüberwachung sind die „**Richtlinien für die Güteüberwachung von Mineralstoffen im Straßenbau**“ (RG Min-StB) und die „**Technischen Lieferbedingungen für Asphalt im Straßenbau Teil: Güteüberwachung**“ (TLG Asphalt-StB). Leider wird die Bitumenherstellung (noch) nicht von der Güteüberwachung abgedeckt. Hier ist ein Lückenschluß erforderlich.

**Eigenüberwachung** Die Eigenüberwachung beim Einbau besteht aus Prüfungen des AN während des Einbaus einer Asphaltsschicht. Sie dient der Feststellung, ob die Baustoffe und die fertige Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Der Umfang ist in den ZTV Asphalt-StB und den ZTVT-StB geregelt.

**Kontrollprüfung** In der Kontrollprüfung sind Prüfungen des AG zusammengefaßt, mit deren Hilfe festgestellt wird, ob die Baustoffe und die fertige Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Der Umfang ist in den ZTV Asphalt-StB und den ZTVT-StB geregelt. Die Ergebnisse werden der Abnahme und der Abrechnung zugrunde gelegt.



*Eigenüberwachung im Mischwerk;  
Prüfung der Temperatur und Probenahme*

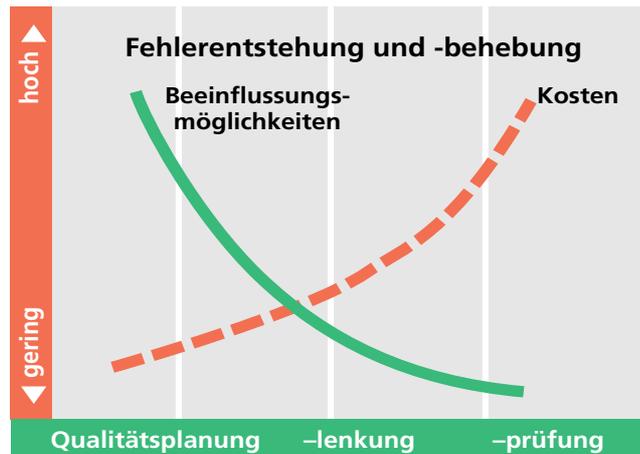


## Qualitätsorganisation

Moderne Qualitätssicherungssysteme beziehen über die Materialprüfung hinaus auch alle anderen Tätigkeiten mit ein, die bei der Abwicklung einer Baumaßnahme anfallen. Ziel ist hierbei, möglichst früh das Fehlerrisiko zu minimieren. Es ist eindeutig nachgewiesen, daß die Kosten für die Beseitigung von Fehlern (Mängeln) um so höher ausfallen, je später der Mangel entdeckt wird. Andererseits entstehen viele Fehler bereits in der Planungsphase. Gegenüber der herkömmlichen Qualitätssicherung werden daher die vorbeugenden Maßnahmen intensiviert, um so das Auftreten von Fehlern weitgehend zu vermeiden.

In den üblicherweise pyramidenartig aufgebauten Organisationen muß die anforderungsgerechte Qualität jeweils von der nächst höheren Ebene eingefordert werden. Gleichzeitig muß sie allerdings auch die Umsetzung notwendiger Maßnahmen in den untergeordneten Ebenen unterstützen. Qualitätssicherung wird damit zu einer Führungs- und Managementaufgabe. Man spricht auch von Qualitätsmanagement.

Eine erfolgreiche Qualitätsorganisation entwickelt sich in einem Optimierungsprozess durch Anwendung und Lernen fort. Im Ergebnis bedeutet dies eine Reduzierung der Fehlerquote und damit eine Anhebung der Qualität in der betreffenden Organisation. Mit Organisation sind hier alle an der Entstehung einer Straße beteiligten Einrichtungen gemeint, z. B. Straßenbauverwaltung, Ingenieurbüro, Bauunternehmen, Asphaltwerk, Prüfinstitut usw. Die Anwendung der Prinzipien der Qualitätsorganisation nicht nur auf die ausführende, sondern auch auf die planende und überwachende Seite muß der wesentliche gemeinsame Schritt aller Beteiligten zur Steigerung der Effektivität im Asphaltstraßenbau in naher Zukunft sein.



## Zertifizierung

Es genügt vollständig, eine Qualitätsorganisation in sinnvollem Umfang an der jeweiligen Organisation des Betreibers und dessen Aufgaben orientiert aufzubauen. Nur bei bestehendem Zwang von außen oder aus Wettbewerbsgründen kann es sinnvoll sein, die Zertifizierung der Qualitätsorganisation vorzunehmen. Unter Zertifizierung versteht man die Bestätigung der Übereinstimmung von Inhalt und Ausführung der Maßnahmen innerhalb der Qualitätsorganisation mit den Anforderungen internationaler Normen zu Qualitätsmanagementsystemen durch einen hierfür anerkannten Zertifizierer („System-Fremdüberwacher“). Normen zum Qualitätsmanagement sind in der Reihe DIN EN ISO 9000 ff. aufgeführt.

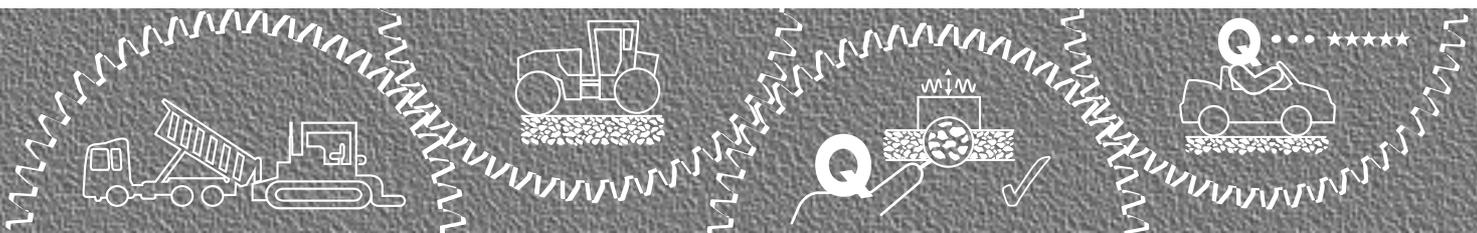
Der Akt der Zertifizierung ist allerdings rein formaler Natur und bewirkt in einer wie oben beschriebenen Qualitätsorganisation keine zusätzliche Steigerung der Effektivität, sondern erzeugt lediglich Kosten. Wichtiger für die Wirksamkeit ist der ausdrückliche Wille zur Qualität und dessen konsequente Umsetzung.

*Qualitätsmanagement baut auf Früherkennung von Fehlermöglichkeiten.*

*Eine Zertifizierung ist nicht zwingend erforderlich.*

*Die Organisation der Qualität ist überall sinnvoll.*

**Erst organisieren,  
dann (vielleicht)  
zertifizieren**



## Grundlagen der Qualitätsorganisation

Damit die Qualität, die der Straßenbaulastträger vorgibt, nach Fertigstellung einer Straße auch tatsächlich erreicht wird, müssen viele Mosaiksteine jeder für sich und alle aufeinander abgestimmt werden. Man kann die einzelnen Mosaiksteine wie Zahnräder in einem Getriebe auffassen.

Bei einem Getriebe erscheint es selbst-

muß eine geeignete „Geschwindigkeit“ und „Drehrichtung“ gefunden werden. Diese Aufgabe kann nur mit einem entsprechenden Aufwand an Organisation bewältigt werden.

Ob es sich um eine Autobahn, eine Kreisstraße oder einen Wirtschaftsweg handelt, ob um Neubau, Unterhaltung oder Erneuerung – stets sollten die Vertragspartner Auftraggeber und Auftragnehmer gleichermaßen ein Interesse daran haben, daß die Anforderungen erfüllt werden, die für das Bauwerk festgelegt wurden.

Dieses Ziel läßt sich mit geringem Risiko erreichen, wenn von Beginn an nach dem Prinzip gearbeitet wird, Fehler möglichst zu vermeiden oder aber so früh wie möglich zu entdecken und zu beseitigen. Hierzu ist es notwendig, daß man auch Einfluß auf den Ablauf der einzelnen Tätigkeiten nehmen kann. Und in der Tat ist beiden Vertragspartnern in allen Phasen diese Einflußnahme gegeben. Grundlage hierfür bieten zum einen der Bauvertrag auf Basis der VOB und zum anderen das Technische Regelwerk.

Ein fertiges Konzept zur Organisation der Qualität wird hier nicht vorgestellt. Vielmehr werden in diesem und den nachfolgenden Kapiteln Denkanstöße und Richtungen aufgezeigt werden, die zum Verständnis für die Notwendigkeit der Qualitätsorganisation und zur Hilfestellung bei der Umsetzung beitragen sollen.

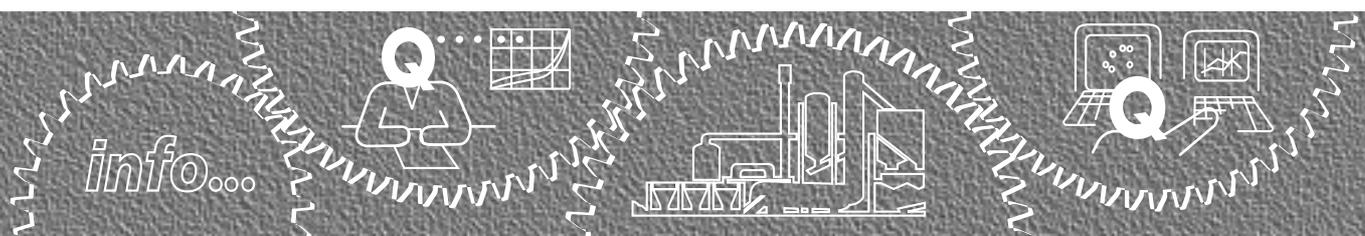
Zunächst werden die wesentlichen Voraussetzungen vorgestellt. Diese sind:

- **Fachwissen**
- **Qualitätsdenken**
- **Information.**

Fehlervermeidung  
vor Fehlerbeseitigung



verständlich, daß alle Zahnräder mit der richtigen Geschwindigkeit und in der richtigen Richtung drehen. Gelingt dies nicht, so führt dies zum „Sand im Getriebe“. Es hakt und stockt mit der Folge eines wie auch immer gearteten Qualitätsmangels. Für jedes „Zahnrad“



## Fachwissen



Ohne Fachwissen ist kein geordneter Arbeitsablauf und kein Verständnis für mögliche Fehlerauswirkungen denkbar. Fachwissen wird aufbauend auf die (Schul)Ausbildung, durch Einweisung in eine Tätigkeit sowie durch Fortbildung und Erfahrung bei Ausübung der Tätigkeit gebildet. Wichtig ist nicht eine möglichst hohe Bildungsstufe, sondern ein der jeweiligen Tätigkeit angemessener Wissensumfang.

Ein Mitarbeiter muß in die Lage versetzt werden, seinen Aufgabenbereich und die aus seiner Tätigkeit resultierenden Folgen fachlich abschätzen zu können. Erst dann kann er Fehlerquellen frühzeitig erkennen und von der Notwendigkeit bestimmter Maßnahmen oder Einschränkungen überzeugt werden. Und erst dann kann er auch für seine Fehler verantwortlich gemacht werden.

Aus dieser Tatsache entsteht die

**Pflicht jeder Führungsebene, den Aus- und Weiterbildungsbedarf von Mitarbeitern zu planen und umzusetzen.**

Zur Erläuterung sind nachfolgend zwei Beispiele aufgeführt. Sie sollen für zahlreiche Fälle stehen, die in der täglichen Praxis auftreten. Sie sind als Anregung und nicht als Anschuldigung zu verstehen. Vielmehr soll deutlich werden, daß mangelndes Fachwissen überall zu Fehlern mit nachfolgenden Qualitätseinbußen führen kann.

*Wissen ermöglicht Einflußnahme und Verantwortung.*

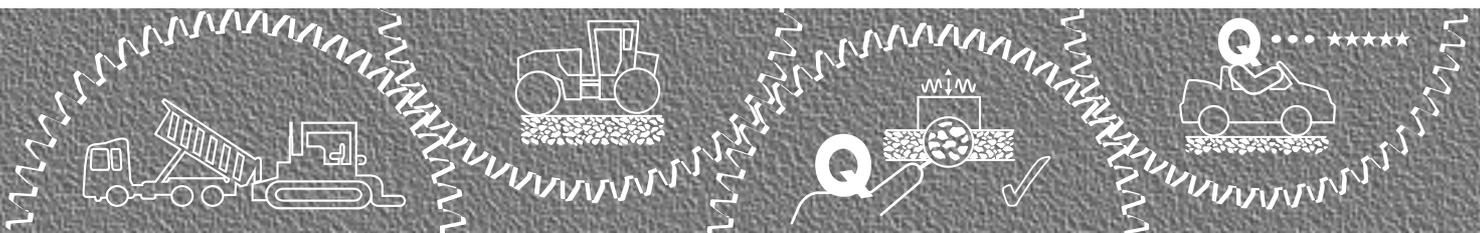
*Als Mitarbeiter in einem Asphaltmischwerk werden vorwiegend Schlosser, Elektriker; Verfahrensmechaniker o. ä. eingestellt. Mit dieser Ausbildung sind sie nach einer Einweisung und einer Einarbeitungsphase in der Lage, Asphaltmischgut nach Anweisung herzustellen und die Produktionsanlagen weitgehend ohne fremde Hilfe betriebsbereit zu halten. Unterstützt werden sie in der Regel von Kollegen mit nicht-technischer Ausbildung.*

*Leider treten immer wieder Mängel im Asphalt auf, weil Abweichungen von den Vorgaben ignoriert oder in Kauf genommen werden. Als Begründung wird häufig angeführt: „Das haben wir schon oft so gemacht und bisher ist noch nie etwas passiert.“ oder „Der Kunde hat ausdrücklich verlangt, daß der Asphalt mindestens 200° C heiß sein soll.“*

*Solche und ähnliche Reaktionen zeigen deutlich auf, daß hier mangelnde*

*Kenntnis über die Eigenschaften des Produktes, also des Asphaltmischgutes, besteht. Eine Zusatzschulung im Asphaltlabor könnte beispielsweise Abhilfe schaffen. Mit dem dadurch erworbenen Wissen kann der Mitarbeiter im Asphaltmischwerk die möglichen Auswirkungen von Abweichungen der Temperatur, der Korngrößenverteilung, des Bindemittelgehaltes usw. überblicken. Er ist nun in der Lage, den möglichen Schaden vorzusehen, der dem Kunden, dem Bauunternehmer, und in der Folge zwangsläufig auch dem Asphalthersteller, also ihm selbst, entstehen kann.*

*Man kann erwarten, daß derart ausgebildete Mitarbeiter bewußter auf Abweichungen von den Sollwerten achten und reagieren. Gleichzeitig können sie Kunden fachlich fundiert auf „unsinnige“ oder unqualifizierte Forderungen hinweisen.*



Qualität beginnt im Kopf.

Qualität muß vorgelebt werden.

Für jede Baumaßnahme werden in der Straßenbauverwaltung oder in Ingenieurbüros Leistungsbeschreibungen aufgestellt. In der Regel verwenden die betreffenden Sachbearbeiter Standardtexte aus dem Standardleistungskatalog oder Vorlagen aus vorangegangenen Baumaßnahmen. Bei dieser Vorgehensweise schleichen sich häufig fehlerhafte oder widersprüchliche Vorgaben ein, was z. B. die Wahl der Mischgutsorten betrifft. Beispielsweise wird für Knotenpunkte ein normaler Asphaltbeton ausgeschrieben, obwohl in diesen Fällen wegen besonderer Beanspruchung ein mit „S“ gekennzeichneter Asphaltbeton oder ein Splittmastixasphalt angebracht ist.

Das Problem liegt hier darin, daß die Sachbearbeiter – meist Ingenieure – zwar gute Kenntnisse über die Abläufe auf der Baustelle und die notwendigen Teilleistungen besitzen. Leider fehlt aber asphalttechnologisches Wissen. Nur mit diesem Wissen, das durch Weiterbildung gezielt erworben werden muß, kann die Leistungsbeschreibung für Asphaltpositionen anforderungsgerecht aufgestellt werden. Gleichzeitig wird ein Sachbearbeiter mit diesem Fachwissen aufgeschlossener reagieren, wenn ein Auftragnehmer aufgrund einer fehlerhaften Mischgutvorgabe mit Recht Bedenken anmeldet und Alternativen vorschlägt.

## Qualitätsdenken

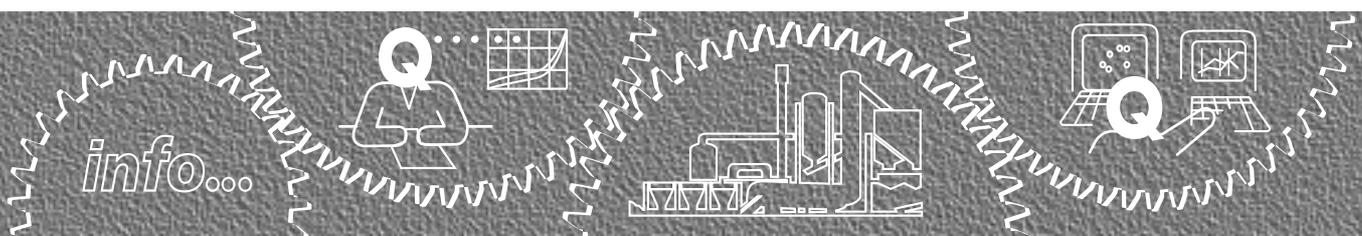


Mit Qualitätsdenken ist die Grundhaltung gemeint, die man gegenüber der Qualität einnimmt. Ideal ist hierbei die Einstellung:

**„Ich weiß, welche Bedeutung richtige Qualität hat, und ich will sie erreichen!“**

Eine derartige Grundhaltung ist ausschließlich eine Sache des Kopfes. Damit ist zunächst der Kopf jedes einzelnen gemeint. Jeder muß für sich erkennen und festlegen, wie er zur Qualität steht. Mit Kopf ist im übertragenen Sinn aber auch die Führungsspitze von Organisationseinheiten gemeint, z. B. der Kopf eines Bauunternehmens, eines Straßenbauamtes, eines Ingenieurbüros, einer Prüfstelle usw. Die Einstellung der Entscheidungsträger spiegelt sich im allgemeinen in der Einstellung der Mitarbeiter wider. Zeigt ein Vorgesetzter kein Interesse an Qualität, oder spricht er zwar über Qualität, handelt aber nicht danach, dann werden bei den Mitarbeitern die Fehlerquote steigen und das Interesse am Ergebnis und Erfolg der eigenen Leistung abnehmen. Macht ein Vorgesetzter allerdings deutlich, daß er Qualität erreichen will und verfolgt er dieses Ziel auch konsequent, so aktiviert er zumeist auch das Qualitätsbewußtsein seiner Mitarbeiter. Um diese Aktivität aufrecht zu erhalten oder gar auszudehnen, bedarf es einer systematischen Vorgehensweise. Der Wille zur Qualität ist hierbei aber der notwendige Ausgangspunkt.

**Qualität fordern und  
Qualität fördern**



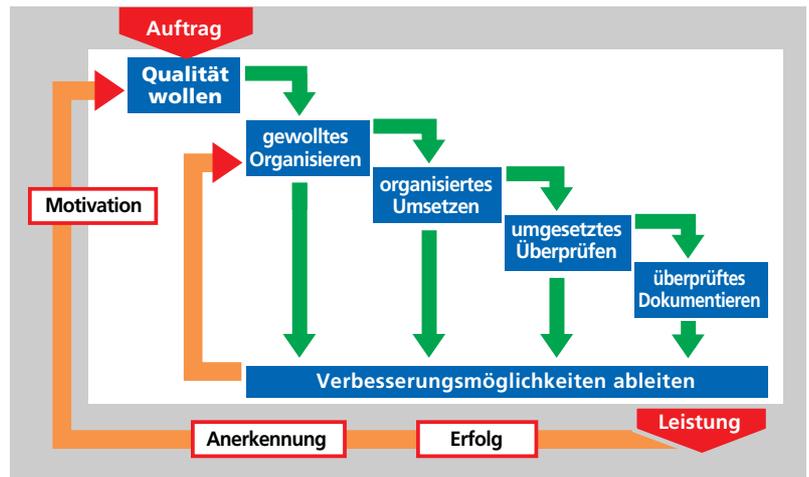
## Qualitätsorientiert handeln

In Bild rechts ist ein Ablaufschema für qualitätsorientiertes Handeln aufgebaut. Dieses Schema kann man auf beliebige Organisationsformen und -größen anwenden. So kann ein Straßenbauunternehmen oder ein Ingenieurbüro ebenso nach diesen Prinzipien arbeiten wie eine Straßenbauverwaltung oder eine Prüfstelle. Andererseits muß es aber auch von einer kleinen Einheit innerhalb der größeren Organisation beachtet werden. Dies kann z. B. ein Asphaltmischwerk, eine Einbaukolonne oder eine planende Projektgruppe sein. Letztlich gilt das Schema auch für das individuelle Handeln Einzelner.

Ausgangspunkt ist der Wille, Aufträge so zu Ende zu führen, daß die erzielten Leistungen allen mit den Aufträgen verknüpften Anforderungen entsprechen. Zur Umsetzung dieses Willens bietet sich die dargestellte Handlungskette an.

Nach dem Grundsatz „Erst Denken, dann Handeln“ ist es zunächst angebracht, sich mit dem Inhalt des Auftrages oder der Aufgabe gründlich auseinanderzusetzen. Erst nachdem neben den eindeutig festgelegten auch die stillschweigend vorausgesetzten Forderungen bekannt sind, kann mit der Planung der Ausführung begonnen werden. Notfalls kann man beim Auftraggeber oder Aufgabensteller auch einmal Rückfragen stellen.

Planen bedeutet, den Ablauf der Auftragsbearbeitung zu organisieren. Das wesentliche dieser Tätigkeit besteht darin festzulegen, wer was wie und bis wann auszuführen hat. Anschließend müssen die getroffenen Festlegungen umgesetzt werden. Damit beginnt der eigentliche „produktive“ Ausführungsteil.



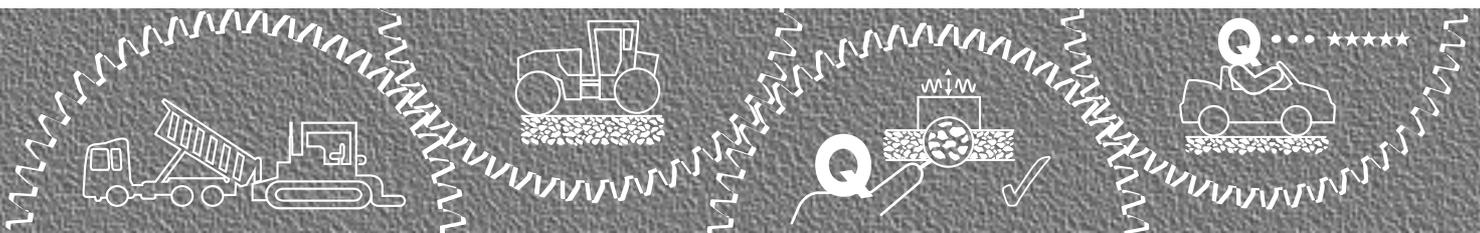
Das oder die Ergebnisse aller Tätigkeiten sind darauf zu überprüfen, ob sie in Übereinstimmung mit den Anforderungen abgewickelt wurden. Spätestens jetzt sind im Falle von Abweichungen oder bei Feststellung von erhöhtem Fehlerrisiko Korrekturen notwendig. Dies trifft sowohl für die Organisation, als auch für die Umsetzung und die Überprüfung zu. Die Umsetzung von Verbesserungsmöglichkeiten führt zu einem immer höherem Beherrschungsgrad der Tätigkeiten, die die Qualität der fertigen Leistung bestimmen.

Unerlässlich ist in diesem Zusammenhang ein Mindestmaß an Dokumentation. Die Dokumentation kann beispielsweise als Nachweis gegenüber dem Auftraggeber oder Dritten nützlich sein. In vielen Fällen, z. B. der Eigenüberwachung, wird sie sogar vorgeschrieben. Schließlich können Aufzeichnungen auch bei der Ursachenforschung helfen, um Fehler aufzuspüren, die zu Qualitätsmängeln geführt haben, aber auch bei positiven Entwicklungen.

**Rahmen für qualitätsorientiertes Handeln.**

*Erst denken, dann handeln.*

*Dokumentation ist lästig, aber nützlich. Vorsicht vor „Datenfriedhöfen“!*



*Fehlende Informationen erhöhen das Fehlerrisiko.*

*Auf Leistung muß reagiert werden. Dadurch entsteht Motivation.*

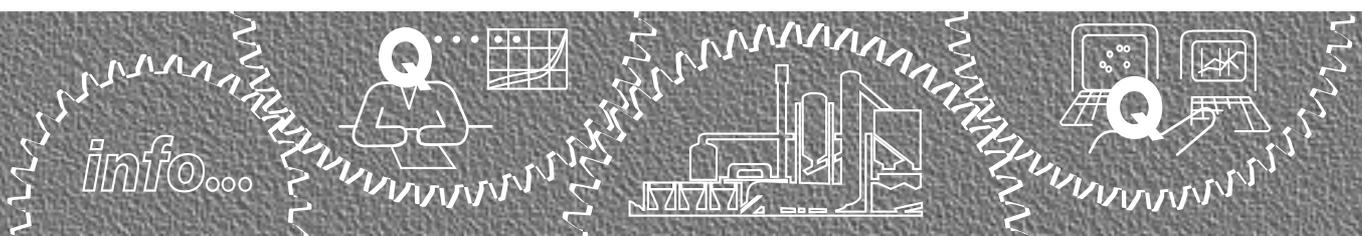
Der Umfang der Dokumentation sollte auf das notwendige Maß beschränkt sein. Hinweise hierzu können die FGSV/DAV-Leitfäden Qualitätsmanagement „Asphalt Herstellen“, „Oberbauarbeiten“ und „Planungsleistungen“ geben.

Ein derartiges qualitätsorientiertes Handeln läuft nach einem kreislaufartigen System ab. Auch hier drängt sich der Vergleich mit einem Zahnrad auf, das sich mit der richtigen Geschwindigkeit in die richtige Richtung drehen muß. Zur Aufrechterhaltung dieser Bewegung wird Energie benötigt, die zunächst als „innerer Antrieb“ durch den Willen zur Qualitätserreichung vorhanden ist. Mit der Zeit allerdings muß „Brennstoff“ von außen zugeführt werden. Sonst erlahmt die Bewegung. Dieser Brennstoff kann durch Anerkennung oder Bestätigung guter Leistungen, wenn angebracht auch durch positiv kritische Rückmeldungen eingebracht werden. Die Rückmeldungen müssen aber von demjenigen ausgehen, der den Auftrag erteilt hat, also z. B. vom Prüfstellenleiter zu seinen Mitarbeitern, von der Einbaukolonne zum Mischwerk, vom Bauleiter zur Einbaukolonne, von der Unternehmensleitung zur Bauleitung und auch vom Auftraggeber zum Auftragnehmer. Nur solche Rückmeldungen, die einem Einzelnen oder einer Gruppe, einem Team, ein Erfolgserlebnis vermitteln, schaffen Beweggründe (= Motivation), weiter am Rad mitdrehen zu wollen.

## Information



Dritte wichtige Voraussetzung innerhalb der Qualitätsorganisation ist die Information. Erst durch Information werden Fachwissen und Qualitätsdenken aktiviert und nutzbar gemacht. Ohne die richtige Information zur richtigen Zeit am richtigen Ort bleiben die beiden zuerst genannten Voraussetzungen gleichsam brach liegen oder werden falsch genutzt. Damit ist der Qualitätsmangel kaum noch zu verhindern. Ein Beispiel aus der täglichen Praxis des Asphaltstraßenbaus soll dies verdeutlichen.

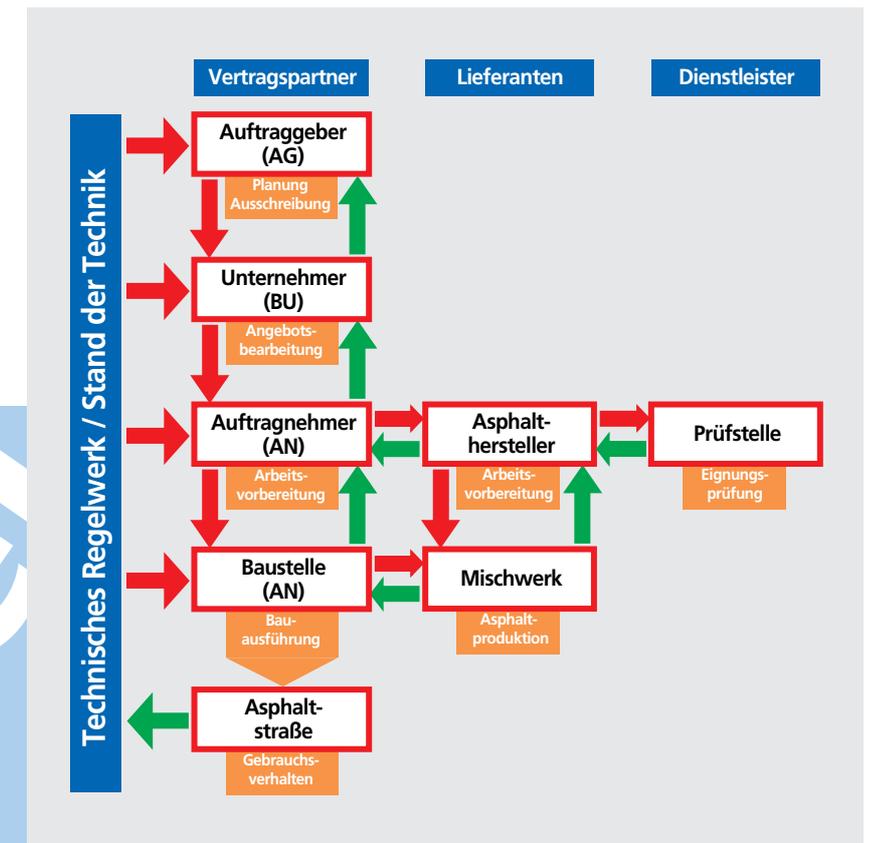


Im Bild rechts sind die wichtigsten Tätigkeitsfelder zum Asphaltstraßenbau aufgeführt. Die Pfeilverbindungen sollen den Informationsfluß zwischen den Feldern kennzeichnen. Die Informationen fließen fast immer in beiden Richtungen. Unter solchen Informationen kann man sich z. B. Auftrag und Leistung, Anfrage und Antwort oder Rückfrage oder schlicht eine Nachricht vorstellen. Im folgenden soll für eine typische Fragestellung der notwendige Informationsfluß nachvollzogen werden. Diese Fragestellung lautet:

„Wie kann sichergestellt werden, daß beim Einbau der Deckschicht tatsächlich ein geeignetes Asphaltmischgut zur Verfügung steht?“

Das Technische Regelwerk (hier: ZTV Asphalt-StB) empfiehlt für bestimmte Beanspruchungen zweckmäßige Mischgutarten und -sorten. Diese sind vom Auftraggeber (AG) bei der Aufstellung der Leistungsbeschreibung zu beachten. Mit der Leistungsbeschreibung gelangt die Information zum Bauunternehmer (BU), der nach Auftragserteilung zum Auftragnehmer (AN) wird. Der AN wiederum wendet sich an einen Asphalthersteller, der den Asphalt liefern soll und der über die beabsichtigte Zusammensetzung den Bericht über eine Eignungsprüfung vorlegen muß. Der Asphalthersteller schaltet daher eine (eigene) Prüfstelle ein, an der die Eignungsprüfung erstellt wird. Den Prüfbericht legt der Asphalthersteller dem AN und dieser dem AG vor. Beide schließen auf Basis der Werte der Eignungsprüfung eine Vereinbarung über das für die Deckschicht einzubauende Asphaltmischgut.

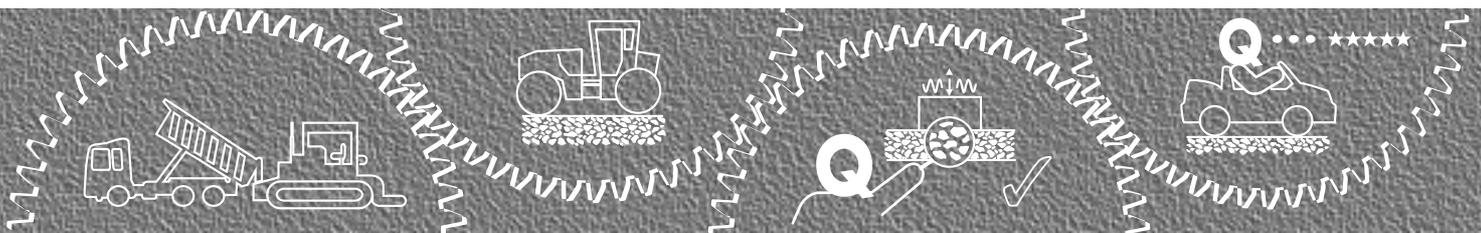
Der Asphalthersteller benötigt nun wieder eine Bestätigung darüber, daß er Asphalt nach



den Werten seiner Eignungsprüfung liefern kann. Spätestens jetzt sollte er auch wissen, wann, in welcher Menge und wohin die Lieferung erfolgen soll. Diese Angaben muß er seinem Mischwerk mitteilen, das den Asphalt termingerecht herstellen soll. Die gleichen Informationen (was, wann, wieviel, wohin?) müssen natürlich auch auf der Baustelle vorliegen. Personal- und Geräteeinsatz für den Einbau müssen koordiniert werden. Die direkte Verbindung zwischen Baustelle und Mischwerk bietet sich an.

Informationsfluß bei der Abwicklung einer Baumaßnahme

Dieses Beispiel macht deutlich, wie wichtig Informationen für einen reibungslosen Ablauf sind, und wie schnell allerdings auch falsche oder fehlende Information fast unvermeidlich zu Einbußen bei der Qualität führen.



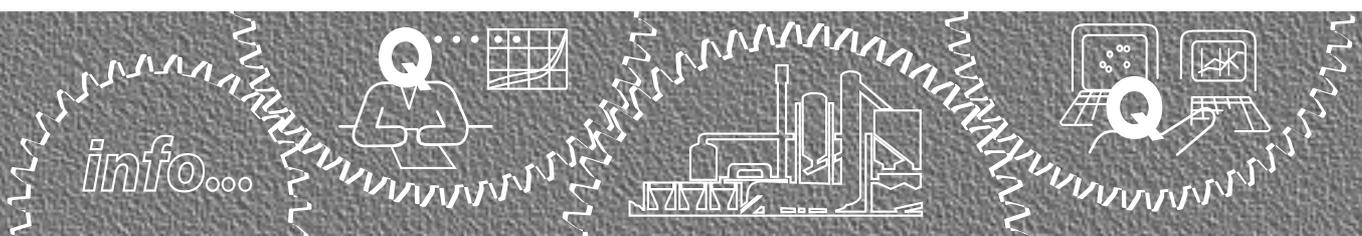
## Zusammenfassung

Falsche oder widersprüchliche Angaben in der Leistungsbeschreibung sollten z. B. spätestens in der Prüfstelle vor Erstellung der Eignungsprüfung erkannt und angesprochen werden. Der Definition der Eignungsprüfung entsprechend müssen Anforderungen und Verwendungszweck des Asphalttes der Prüfstelle genau bekannt sein. Ansonsten könnte sie keine Empfehlung für seine Zusammensetzung und Eigenschaften abgeben. Eine weitere Fehlerquelle bilden häufig auch die Verwendung unterschiedlicher Deckschichtsorten in einer Baumaßnahme. Werden z. B. für einen Knotenpunktausbau ein AB 0/11 S und für die untergeordneten Nebenflächen ein „normaler“ AB 0/11 vorgesehen, so müssen auf der Baustelle exakte Informationen über die zugeordneten Teilflächen bekannt sein. Andererseits muß auch im Mischwerk exakt bestellt werden, damit dort keine Verwechslung der beiden Mischgutarten auftritt.

Zu dem eben genannten Beispiel existiert ein Hilfsmittel, das zur Anwendung besonders empfohlen werden kann. Im FGSV-Arbeitskreis 7.5.5 „Gütesicherung“ wurde eine Übersicht „Technische Vorgaben für Asphalttschichten im Straßenbau“ erarbeitet. Sie besteht aus einem Teil für den Ausschreibenden und einem Teil für den Ausführenden. In dieser Übersicht sollen alle Informationen zu den Anforderungen an die Asphalttschichten einer Straßenbaumaßnahme gebündelt festgehalten werden. Sie kann dann als „Laufzettel“ (allerdings ohne vertragsrelevante Bedeutung) dem Bauvertrag beigefügt und vom Auftragnehmer den nachgeordneten Stellen weitergereicht werden. So wird eine gute Basis dafür geschaffen, daß überall die gleichen Informationen vorliegen. Beide Seiten der Übersicht sind als Anlagen abgedruckt.

Qualität kann nur auf Basis von Fachwissen, Qualitätsdenken und Informationsfluß organisiert werden. Diese drei Säulen stehen in einer direkten Dreiecksbeziehung zueinander. Ohne Informationen kann Fachwissen und Qualitätsdenken nicht angewendet werden. Ohne Qualitätsdenken sind das beste Fachwissen und die vollständigste Information wertlos. Und ohne Fachwissen schließlich besteht keine Möglichkeit Qualitätsdenken richtig umzusetzen und Informationen zielgerecht zu bewerten.

*Checkliste „Technische  
Vorgaben für Asphalttschichten  
im Straßenoberbau“*



## Das Technische Regelwerk

### Zweck und Inhalt

Zur Abwicklung einer Straßenbaumaßnahme benötigen alle Beteiligten „Werkzeuge“ und Hilfsmittel. Diese sind in Verfahrensbeschreibungen, Empfehlungen, Hinweisen, Richtlinien und Ausführungs- oder Anforderungsbestimmungen enthalten. Die Gesamtheit der „Werkzeuge“ und Hilfsmittel wird als Technisches Regelwerk bezeichnet.

### Das Technische Regelwerk umfaßt

- **Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen, VOB Teil A, DIN 1960**
- **Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen, VOB Teil B, DIN 1961**
- **Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV), VOB Teil C, DIN 18299, DIN 18315 bis 18318 sowie die darin aufgeführten Regelwerke**
- **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) ZTV Asphalt-StB, ZTVT-StB, ZTV BEA-StB usw.**
- **Regional erforderliche Ergänzungen der Länder zu den ZTV**
- **Technische Lieferbedingungen (TL)**
- **Technische Prüfvorschriften (TP)**
- **Richtlinien** als Vorgaben für den Auftraggeber zu Entwurf, Bauvorbereitung, Bauabwicklung usw.
- **Merkblätter, Hinweise, Empfehlungen** als allgemeine Beschreibungen und Erläuterungen
- **DIN-Normen (künftig Europäische Normen EN)** sind zumeist in den anderen Regelwerken benannt

Das Technische Regelwerk bietet dem Planer (AG) praktisch wie eine Speisekarte die Möglichkeit, ein Menü von Zielvorgaben zusammenzustellen, welches seinen Vorstellungen entspricht. Gleichzeitig enthält es die Regeln für die Aufstellung von Ausschreibungsunterlagen und die Vergabe von Bauleistungen. Dem Bauunternehmer wie auch den Lieferanten gibt es den Rahmen vor, innerhalb dessen sie sich bewegen müssen, um die für die Erreichung der Zielvorgaben notwendigen Maßnahmen zu auszuführen.

*Das Technische Regelwerk „die Speisekarte“, von der alle auswählen können.*

### Bewertungsmaßstäbe

Qualität sollte möglichst einheitlich und vergleichbar bewertet werden können. Ein wesentlicher Teil des Technischen Regelwerkes befaßt sich daher mit der Prüftechnik. Eine Technische Anforderung wird als Kennzeichen oder Eigenschaft angesprochen, die man über eine Prüfgröße beurteilt. Zur Ermittlung der Prüfgröße müssen wiederum ein Prüfverfahren und entsprechende Prüfgeräte zur Verfügung stehen. Hierzu ein kurzes Beispiel:

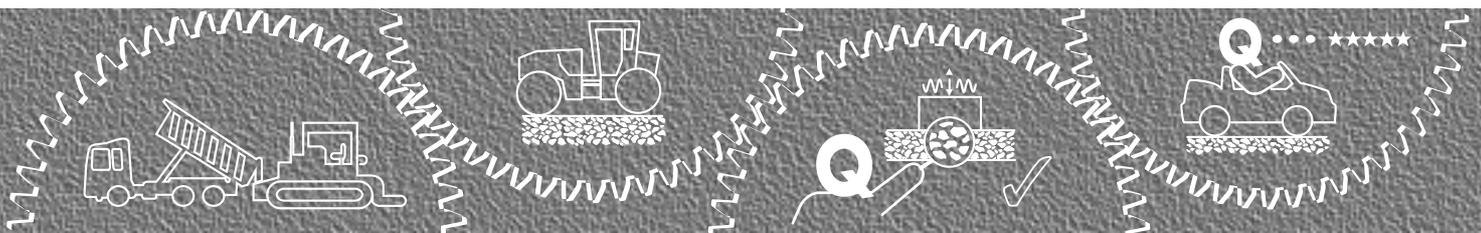
*Prüfverfahren...*

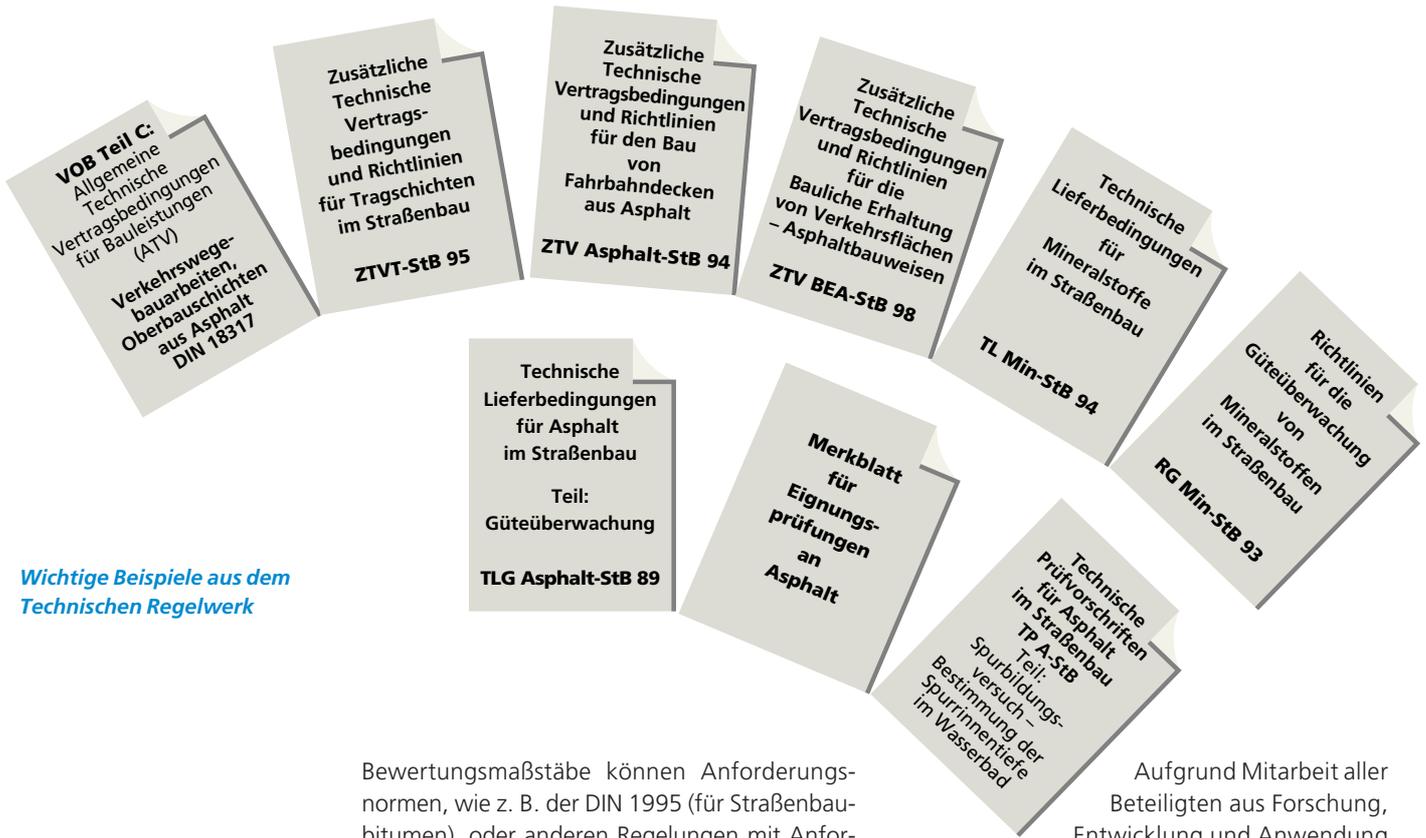
*...Präzision der Prüfverfahren...*

*Bei einer hochbelasteten Asphaltstraße wird unter anderem eine dauerhafte Ebenheit (= technische Vorgabe) gefordert. Die Eigenschaft, mit der man im Labor eine Aussage über die voraussichtliche Einhaltung dieser Anforderung gewinnen kann, ist die Verformungsbeständigkeit der beabsichtigten vorgesehenen Asphaltzusammensetzung. Die Verformungsbeständigkeit prüft man im Labor beispielsweise mit Hilfe des Spurbildungsversuches. Als Ergebnis erhält man eine Spurrinntiefe in [mm], die sich an einer Asphaltprobe aufgrund einer genau festgelegten Beanspruchung einstellt.*

Zur abschließenden objektiven Beurteilung eines Prüfwertes fehlen allerdings noch zwei Dinge. Zum einen muß die Präzision des Prüfverfahrens und damit des Ergebnisses bekannt sein. Zum anderen muß ein Bewertungsmaßstab existieren, mit dessen Hilfe das Prüfergebnis eingeordnet werden kann. Der Bewertungsmaßstab stellt gleichzeitig den Bezug zwischen dem Labor- und dem Praxisverhalten her.

*...und Bewertungsmaßstäbe sind Voraussetzung für die Beurteilung von Prüfergebnissen.*





*Wichtige Beispiele aus dem Technischen Regelwerk*

Bewertungsmaßstäbe können Anforderungsnormen, wie z. B. der DIN 1995 (für Straßenbaubitumen), oder anderen Regelungen mit Anforderungscharakter, wie z. B. den ZTV Asphalt-StB (für Asphaltdecken) oder den TL Min-StB (für Mineralstoffe), entnommen werden.

Aufgrund Mitarbeit aller Beteiligten aus Forschung, Entwicklung und Anwendung fließt praktisch die Summe aller Erfahrungen in das Technische Regelwerk ein. Wesentliche Erkenntnisse können so möglichst schnell umgesetzt und dem Asphaltstraßenbau zur Verfügung gestellt werden.

**Fortschreibung/Aktualisierung**

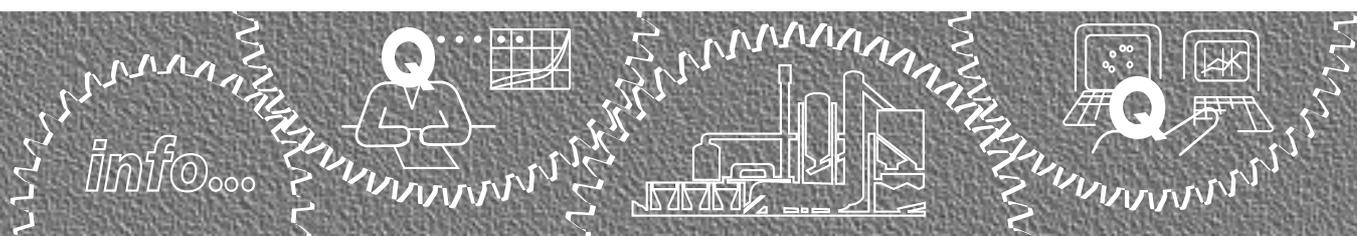
Die Bearbeitung, Änderung oder Ergänzung des Technischen Regelwerkes geschieht überwiegend in Gremien der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) oder in Normenausschüssen des DIN.

Auch wenn immer wieder Kompromisse zwischen dem theoretisch Wünschenswerten und dem praktisch Machbaren gesucht werden, so handelt es sich stets um Kompromisse auf möglichst hohem Niveau, die von allen mitgetragen werden.

**Mitwirkende sind hierbei Fachleute der**

- **Straßenbauverwaltung**
- **Bauunternehmen**
- **AsphaltHersteller**
- **Prüfinstitute**
- **Mineralstoff- und Bindemittelproduzenten**
- **Hochschulen.**

Nirgendwo anders kommt so deutlich zum Ausdruck, daß das Erreichen anforderungsgerechter Qualität als gemeinsames Ziel verstanden und verfolgt wird. Dieses gemeinsame Interesse und Handeln muß verstärkt in die Baumaßnahmen selbst übertragen werden.



## Anwendung

Die strenge Anwendung des Technischen Regelwerkes ist nicht unbedingt immer mit dem aktuellen Stand der Kenntnis verbunden. Die Umsetzung neuer Erkenntnisse in das Regelwerk benötigt immer eine gewisse Zeit. So ist es zu begrüßen, das immer wieder Straßenbauverwaltungen und Baufirmen neue Verfahren oder Bauweisen erproben und somit einen wertvollen Beitrag zur Weiterentwicklung im Straßenbau leisten.

Ebenso ist es aber wichtig, daß die Informationen über neue Erkenntnisse zu den Anwendern gelangen und deren Wissen über den Stand der Technik möglichst aktuell ist. Die Beschaffung oder Verteilung der Informationen zur Anpassung an den Stand der Technik ist Voraussetzung dafür, daß bauausführende Firmen als „Fachfirmen“ handeln können. Planende Stellen können mit Hilfe dieser Informationen z. B. neue Bauweisen oder Verfahren berücksichtigen, welche die angestrebten Qualitätsziele sicherer oder wirtschaftlicher erreichen.

Gerade in der Ausschreibungspraxis besteht ein Nachholbedarf. Allzu oft werden Baumaßnahmen über Standardtexte beschrieben, in denen auf längst überholte Regelwerke verwiesen wird.

## Europäische Normen

Das technische Regelwerk befindet sich derzeit im Umbruch. Dieser wird durch die Harmonisierung der Normen der einzelnen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union hervorgerufen. Die Vereinigung zahlreicher unterschiedlicher Regelungen bietet Gefahren und Chancen gleichermaßen. Zum einen muß darauf geachtet werden, daß die auf die deutschen Verhältnisse abgestimmten, bewährten Qualitätsmaßstäbe nicht nachteilig verändert werden. Zum anderen können Erkenntnisse anderer europäischer Länder auf eine qualitätsfördernde Anwendung in Deutschland überprüft werden.

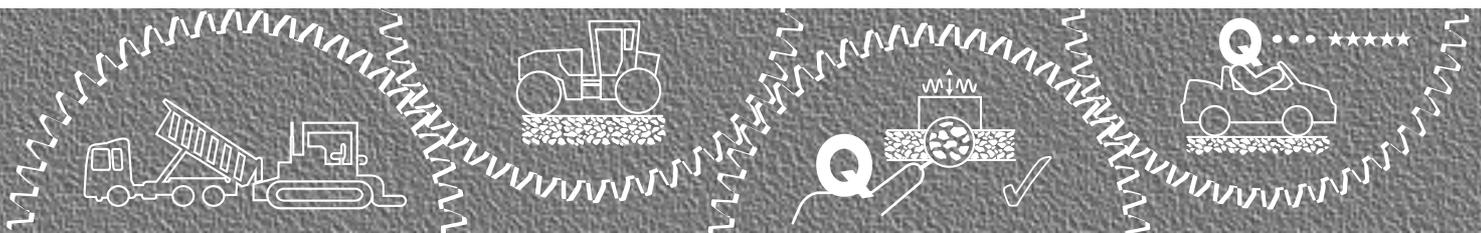
Diese Entwicklung führt weg von den „empirischen“ Prüfverfahren, die die stoffbeschreibenden Kennwerte, wie z. B. Bindemittelgehalt oder Korngrößenverteilung betreffen. Der Schwerpunkt wird immer stärker auf die „fundamentalen“ Eigenschaften verlagert. Hierunter sind die Eigenschaften zu verstehen, die ein Asphaltmischgut eingebaut und verdichtet, d. h. als fertige Schicht im Gebrauchsverhalten zeigt. Als Beispiele seien die Verformungsbeständigkeit oder das Kälteverhalten genannt.

Bis zur geplanten Einführung europäischer Normen für Asphalt gilt es, die vertragsrechtlichen Regeln so umzugestalten, daß ein reibungsloser Übergang ermöglicht wird. Diese Problematik wird ebenfalls in Gremien der FGSV behandelt. Speziell müssen hier die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen überarbeitet werden.

*Änderungen im Technischen Regelwerk müssen rasch verbreitet werden*

*Das Gebrauchsverhalten der Asphaltsschichten rückt in den Vordergrund.*

*Der Standardleistungskatalog ist oft nicht aktuell.*



## Qualität in der Planungsphase

Aufbauend auf den allgemeinen Ausführungen zur Qualität und den Voraussetzungen für deren Organisation sollen nun die einzelnen Phasen

- **Planung und Ausschreibung**
- **Angebotsbearbeitung**
- **Vergabe**
- **Bauausführung mit**  
Arbeitsvorbereitung  
Eignungsprüfung  
Asphaltherstellung  
Asphalteinbau

der Entstehung einer Straße betrachtet werden. Die Betrachtung ist dem Thema entsprechend auf den Baustoff Asphalt konzentriert. Hierzu sollen allerdings keine Detail- oder Musterlösungen vorgestellt werden.

Vielmehr wird der Schwerpunkt stets auf der Beantwortung der Fragestellung liegen: Worauf kommt es bei der Bearbeitung einzelner Abläufe oder Tätigkeiten an?

### Zweck der Planung

Der Zweck der Planung ist die Aufstellung einer Beschreibung der auszuführenden Leistung mit

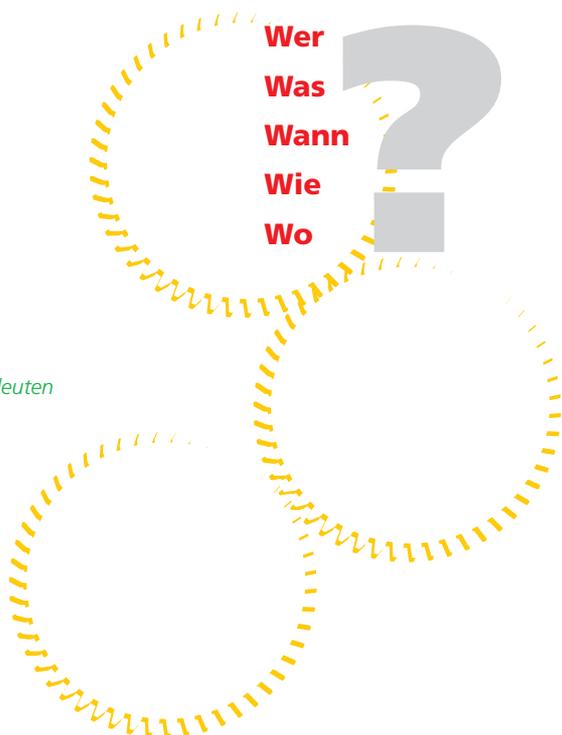
- **den technischen Vorgaben**
- **den zu erfüllenden Anforderungen**
- **den Randbedingungen der Baumaßnahme**

als Grundlage für die Zielsetzung, die Angebotsbearbeitung und die Bauausführung sowie deren Abrechnung.

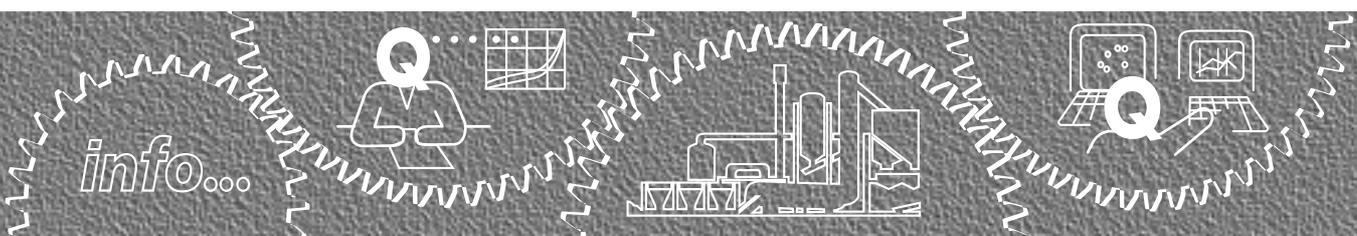
### Voraussetzungen

Auf Auftraggeberseite muß Klarheit darüber herrschen, welchem Zweck die zu beschreibende Leistung dienen soll und welche Randbedingungen für die Baumaßnahme und Bauausführung maßgebend sein werden.

Der ausschreibenden Stelle muß fachkundiges Personal zur Verfügung stehen. Zunehmend wird die Ausarbeitung der Leistungsbeschreibung – und ggf. später auch die gesamte Bauleitung – an ein Ingenieurbüro vergeben. Dieses muß dann ebenso über entsprechende Fachkunde verfügen. Hier ist zu fordern, daß die Fachkunde bei den ausschreibenden Stellen z. B. durch interne oder externe Schulungen regelmäßig aufgefrischt wird. Zudem sollte für Ingenieurbüros eine Zulassung entsprechend den RAP Stra vorge-schrieben werden.



Planung von Fachleuten für Fachleute



## Inhalt der Leistungsbeschreibung

Die Leistungsbeschreibung soll dem Bauunternehmer alle Informationen über die anstehende Baumaßnahme liefern. Hierbei müssen einerseits die vertraglichen, andererseits die technischen Aspekte umfassend und eindeutig aufgeführt sein.

### Vertragliche Vereinbarungen

- Bauablauf, Zeitplanung, Verjährungsfristen usw. werden in der Regel auf Grundlage der VOB vereinbart.
- Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen wie ZTVT–StB, ZTV Asphalt–StB oder spezifische Länderregelungen werden meist über Sammelisten zu Bestandteilen des Vertrages erhoben.
- Während die ZTVen inhaltlich speziell für diesen Fall gestaltet wurden, gilt dies nicht für Merkblätter, Richtlinien oder Hinweise. Diese stellen den Stand der Technik dar und bilden für den Auftragnehmer Informationsquellen über erprobte Möglichkeiten. Sie sind aber grundsätzlich nicht geeignet, vollinhaltlich zu Vertragsbedingungen erklärt zu werden.

### Technische Vorgaben

- Die allgemeine Beschreibung der Baumaßnahme soll die übergeordneten Vorgaben und Hinweise wie Bauklasse, Schichtenaufbau oder Beanspruchungsformen beinhalten.
- Im Leistungsverzeichnis werden die einzelnen Positionen (z. B. Asphalttragschicht) mit den zugehörigen Anforderungen beschrieben.

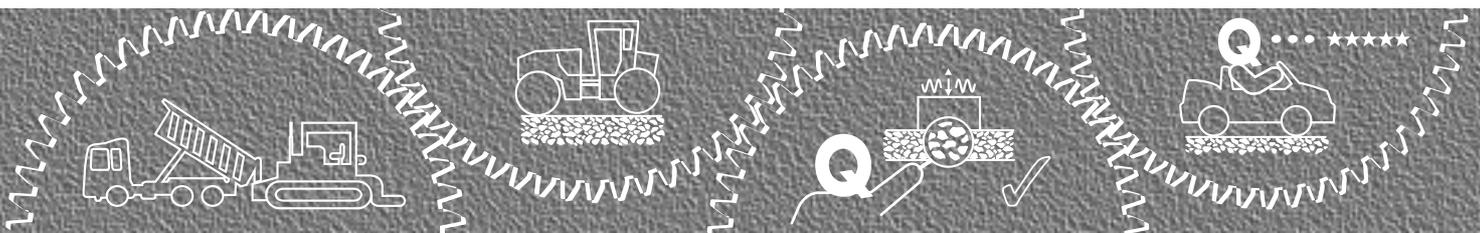
## Bedingungen für die Leistungsbeschreibung

Die Leistungsbeschreibung sollte unter Beachtung der folgenden Randbedingungen aufgestellt werden.

- Ausrichtung am aktuellen Technischen Regelwerk
- Präzise Schilderung der Beanspruchungen
- Heranziehen des Standardleistungskataloges, (der leider oft keinen aktuellen Inhalt aufweist)
- Benennung von speziellen Anforderungen nur dort, wo aus örtlichen Gegebenheiten die standardisierten Anforderungen nicht ausreichen
- Beschränkung der Angaben im Leistungsverzeichnis auf die für den Auftragnehmer unbedingt notwendigen Angaben; („Zusätzliche“ – in vielen Fällen überflüssige – Angaben können zu Widersprüchen führen oder die Ausführbarkeit einschränken und die Kosten unnötig erhöhen.)

*Zusätzliche Anforderungen nur, wenn unbedingt notwendig.*

*Merkblätter sind keine Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen.*



Beispieltext einer  
Ordnungsziffer im LV

## Negativbeispiel einer Einzelposition im Leistungsverzeichnis

Ein Knotenpunkt soll zu einem Kreisverkehr umgebaut werden. Bei dieser Baumaßnahme ist u.a. eine Asphaltbinderschicht ausgeschrieben. Der (fiktive) Text der betreffenden OZ ist bewußt so konstruiert, daß zahlreiche Informationslücken oder Überbestimmungen entstehen, wie man sie immer wieder in der Praxis antrifft. Im unteren Teil des Bildes ist der Text so abgeändert, daß dem Bieter eindeutige und vollständige Vorgaben und Hinweise für die Angebotsbearbeitung und die Ausführung zur Verfügung stehen.

### OZ Beschreibung der Teilleistung

**X.X.XXX** Asphaltbinder einbauen  
x m<sup>2</sup>  
Asphaltbinder einbauen und verdichten  
In Fahrbahnen der Bauklasse III + IV mit  
normalen oder besonderen Beanspruchungen  
Mischgut 0/16  
Bindemittel = Bitumen  
Einbaudicke 4 cm  
SZ-Werte der Splitte max. 18 Gew.-%  
Edelsplitt, Edelbrechsand, Natursand, Füller

falsch

**X.X.XXX** x m<sup>2</sup>  
Asphaltbinder gemäß ZTV Asphalt-StB  
Einbau in Fahrbahnen der Bauklasse III  
mit besonderen Beanspruchungen  
Mischgutsorte 0/16 S  
Bitumensorte = B 45  
Schichtdicke 6 cm

richtig

### Erläuterungen zum (richtigen) Ausschreibungstext:

#### ■ Asphaltbinder gemäß ZTV Asphalt-StB

Mit dieser Angabe werden alle Regelungen der ZTV Asphalt-StB wirksam. Die dort mit Randstrich gekennzeichneten Absätze sind Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen.

Die Angabe der oberen Grenze für den Schlagzertrümmerungswert des Edelsplittes entfällt somit. Hierfür enthält Tabelle 1.2 der ZTV Asphalt-StB eine entsprechende Vorgabe.

#### ■ Einbau in Fahrbahnen der Bauklasse III

Ein Fahrbahnabschnitt kann nur einer bestimmten Belastung unterliegen. Leider werden oft mehrere Bauklassen angegeben, z. T. weil dies in Tabelle 1.1 der ZTV Asphalt-StB über die zweckmäßigen Mischgutarten und -sorten auch der Fall ist. Was dort für den Ausschreibenden als Übersicht sinnvoll erscheinen mag, wird für den Bieter allerdings zu einem Problem. Das trifft weniger für die Angebotsbearbeitung zu, als vielmehr für die Ausführung. Spätestens die Prüfstelle, die die Eignungsprüfung erstellt, benötigt eine klare Aussage.

Eine Asphaltbinderschicht in Zusammenhang mit der Bauklasse IV ist in den RStO ohnehin nicht vorgesehen.



### ■ mit besonderen Beanspruchungen

Der Hinweis „mit normalen oder besonderen Beanspruchungen“ ist ebenso verwirrend wie wertlos. Die Art der Beanspruchungen bildet den Schlüssel für die Zusammensetzung des Asphaltes und die Eigenschaften geeigneter Mineralstoffe und Bindemittel. Die Klarstellung der Art der Beanspruchungen ist daher von enormer Bedeutung.

### ■ Mischgutsorte 0/16 S

Durch die vollständige Benennung der Mischgutsorte werden Mißverständnisse vermieden. Der Unterschied zwischen Asphaltarten, die mit „S“ gekennzeichnet sind und solchen ohne „S“ ist oft nicht bekannt. Hinweise hierzu enthält Abschnitt 1.3 der ZTV Asphalt–StB. Im vorliegenden Fall ist die mit „S“ gekennzeichnete Mischgutsorte zwingend erforderlich.

Mit der Festlegung der Mischgutsorte werden generell Vorgaben wie „Edelsplitt, Edelbrechsand, Natursand, Füller“ überflüssig. Die Tabellen 2.1 bis 5.1 der ZTV Asphalt–StB enthalten die betreffenden Vorgaben an die Mineralstoffarten.

Die Verwendung von Natursand wäre im übrigen speziell in diesem Beispiel falsch, weil nachteilig für die Verformungsbeständigkeit der Asphaltbinderschicht.

### ■ Bitumensorte = B 45

Zur Auswahl stehen gemäß Tabelle 2.1 der ZTV Asphalt–StB ein Straßenbaubitumen B 45 oder ein polymermodifiziertes Bitumen

PmB 45. Die größeren Reserven des PmB im Gebrauchsverhalten sollte man dann nutzen, wenn hohe Verkehrsbeanspruchungen vorliegen und sich zudem andere Formen besonderer Beanspruchung (z. B. starke Längsneigung und intensive Sonneneinstrahlung) überlagern. In den übrigen Fällen ist das B 45 als ausreichend zu betrachten.

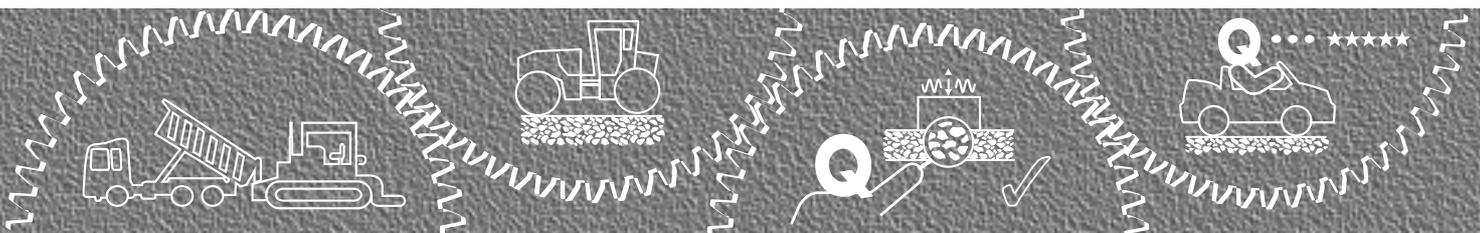
Sofern die Angaben über die Randbedingungen in der Baubeschreibung vollständig aufgeführt sind, kann der AG die Wahl des Bindemittels eigentlich dem Bieter überlassen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit der Angebote ist es allerdings in jedem Fall sinnvoll, zwischen Straßenbaubitumen und PmB zu differenzieren.

Die Zeile „Bindemittel = Bitumen“ ist dagegen lediglich eine Leerformel, da in Asphalt in jedem Fall Bitumen einzusetzen ist.

### ■ Schichtdicke 6 cm

Die Schichtdicke weicht von der Schichtdicke der RStO (4 cm) ab. Dies ist zum einen notwendig, weil der Asphaltbinder 0/16 S sich bei Schichtdicken unter 5 cm nicht optimal einbauen und verdichten läßt. Zum anderen wirkt sich die Erhöhung der Schichtdicke nicht nachteilig aus. Die zusätzlichen 2 cm können bei der Asphalttragschicht wieder eingespart werden.

Wichtig ist, daß die Dicke des gesamten Asphaltpaketes entsprechend den RStO beibehalten wird.



## Hilfestellungen

Nachfolgend sind unterstützende „Werkzeuge“ aufgeführt, die zur Anwendung bei Planung und Ausschreibung empfohlen werden.

**Planung** Hinweise für organisatorische Abläufe und Maßnahmen für planende und ausschreibende Stellen können dem Leitfaden Qualitätsmanagement „Planungsleistungen“ entnommen werden. Dieser Leitfaden wurde speziell für diese Zwecke von einer Arbeitsgruppe der FGSV ausgearbeitet.

*Leitfaden „Planung“*

**Technische Vorgaben** Im FGSV–Arbeitskreis 7.5.5 „Gütesicherung“ wurde eine Übersicht **„Technische Vorgaben für Asphalt-schichten im Straßenbau“** erarbeitet. Sie kann als „Laufzettel“ dem Bauvertrag beigefügt und vom Auftragnehmer den nachgeordneten Stellen weiterge-reicht werden und ist im Anhang abgedruckt.

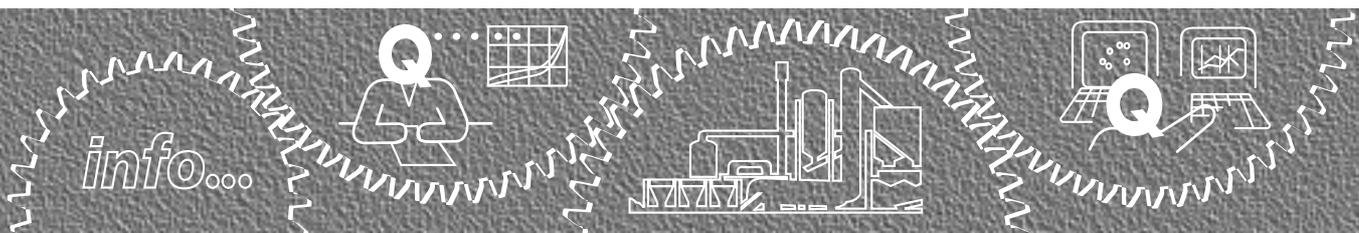
*Checkliste „Technische Vorgaben“*

## Ausschreibung

Der DAV hat einen Leitfaden „Ausschreiben von Asphaltarbeiten“ erarbeitet und herausgegeben. Dieser Leitfaden bietet der ausschreibenden Stelle – Straßenbauverwaltung oder Ingenieurbüro – eine gute Hilfestellung bei der Aufstellung einzelner Positionen.

*Leitfaden „Ausschreiben“*

**DAV–Leitfaden  
„Ausschreiben“  
Auszug aus dem Inhalt**



## Qualität in der Vergabephase

### Prüfung des LV durch den

#### Bauunternehmer und Abgabe eines Angebots

Dieser Organisationsschritt ist für den Bieter außerordentlich wichtig. Hier werden die Weichen für das Gelingen der Bauausführung gestellt. Abweichungen von dem im Angebot festgelegten Weg sind später nur eingeschränkt möglich.

Die Einbeziehung späterer Partner (Lieferanten) aus Asphalt- und Baustoffindustrie durch den Bieter ist an dieser Stelle zwingend notwendig. Dies wird aus Zeit- und Kostengründen leider zu oft nur auf die Abfrage eines Preises beschränkt, ohne daß der Lieferant viel mehr als die Asphalt-sorte und die Liefermenge kennt.

Art der Vertragsbedingungen	rechtlich	technisch
<b>A</b> (llgemeine)	<b>AV</b> <b>VOB Teil B DIN 1961</b> Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen	<b>ATV</b> <b>VOB Teil C DIN 18299 - DIN 18451</b> Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen
<b>Z</b> (usätzliche)	<b>ZVB</b> <b>ZVB-StB</b> Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen	<b>ZTV</b> <b>z.B. ZTVT-StB ZTV Asphalt-StB</b> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
<b>B</b> (esondere)	<b>BV</b> <b>BV-StB</b> Besondere Vertragsbedingungen	<b>LB</b> <b>LB</b> Leistungsbeschreibung (VOB/A § 9)

#### Aus der Prüfung des LV muß für den Bieter klar hervorgehen,

- welche Leistungen in welchem Umfang zu erbringen sind (man sollte sich im Zweifel nicht vor Rückfragen beim AG scheuen),
- welche detaillierten Anforderungen hierbei erfüllt werden müssen,
- welche Vertragsbedingungen bestehen (siehe Bild rechts oben),
- ob der Rahmen des Technischen Regelwerkes eingehalten wird und
- ob er unter den bestehenden Bedingungen in der Lage ist, den Auftrag technisch, logistisch und finanziell auszuführen.

Diese Klarheit versetzt den Bieter in die Lage, die einzelnen Positionen zu kalkulieren und ein seriöses Angebot anzufertigen. Dort, wo er oder seine Lieferpartner entsprechende Erfahrungen besitzen, besteht zudem die Möglichkeit der Ausarbeitung von Sondervorschlägen und Nebenangeboten. Voraussetzung ist, daß eine technische Gleichwertigkeit zu den betreffenden ausgeschriebenen Teilleistungen besteht.

### Wertung der Angebote und Vergabe

Aus den vorliegenden Angeboten der Bieter wählt der Auftraggeber (AG) das geeignete aus und erteilt auf dieses den Zuschlag. Die Eignung wird durch eine sorgfältige Wertung aller Angebote festgestellt. Gemäß VOB Teil A Abschnitt 1 § 21 sind hierbei nicht nur der Angebotspreis, sondern auch die Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie die technischen und wirtschaftlichen Mittel der Bieter einzubeziehen.

Auf ein Angebot mit einem unangemessen hohen oder niedrigen Preis darf der Zuschlag nicht erteilt werden.

Diese Regelung der Angebotswertung versetzt den AG in eine schwierige Situation. Um möglichen Konsequenzen seitens des Bieters aus dem Weg zu gehen, wird er nur dann dessen Eignung für die Ausführung der ausgeschriebenen Bauleistung anzweifeln, wenn diese Zweifel praktisch öffentlich bekannt sind. Ebenso ist der AG kaum in der Lage, die Unangemessenheit eines Preises nachzuweisen.

#### Reihenfolge der Vertragsbestandteile

Lieferanten und Nachunternehmer müssen möglichst früh einbezogen werden.

Das Angebot setzt das Verständnis der Leistungsbeschreibung voraus.



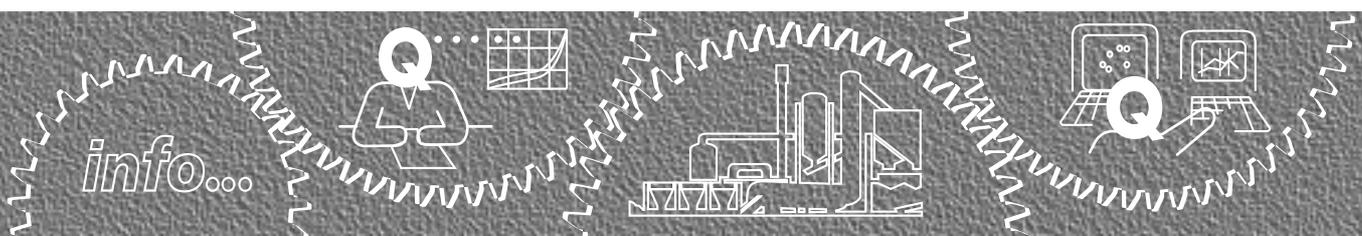
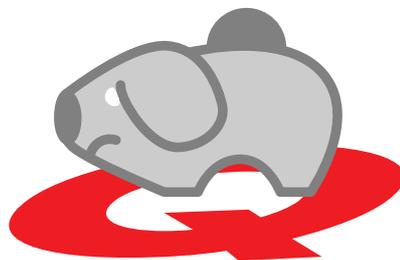
*Das billigste Angebot erhält  
i. d. R. den Zuschlag.*

Die Unsicherheit, die bei Auftreten solcher Fragen zwangsläufig auftritt, führt daher in aller Regel leider dazu, daß der Bieter mit dem niedrigsten Angebotspreis den Zuschlag erhält.

In Zeiten der Finanzierungsknappheit im Straßenbau, mit der mittelfristig weiter gerechnet werden muß, wird durch die geübte Vergabepaxis bei gleichzeitig wachsendem Wettbewerb eine Preisspirale zu immer niedrigeren Angebotssummen erzeugt.

Hieraus erwächst die Gefahr, daß die gestellten Qualitätsanforderungen nicht im erwarteten Maß erfüllt werden können. Qualität setzt voraus, daß Fachwissen, Erfahrung, geeignetes Gerät, die richtigen Baustoffe und finanzielle Mittel zur Umsetzung vorhanden sind. Ein geringer oder nicht vorhandener finanzieller Spielraum z. B. führt aber schon allein nahezu zwangsläufig zu Qualitätseinbußen. Hier sind sowohl die anbietenden Bauunternehmen, als auch die Vergabestellen aufgerufen, den „Sparausführungen“ entgegenzutreten. Denn:

**Unangemessenes  
Sparen  
bedeutet  
Qualitätsrisiko.**



## Arbeitsvorbereitung

### Bereinigung letzter Unklarheiten

Mit der Vergabe besteht nun ein Vertrag zwischen Auftraggeber (AG) und Bieter, der hierdurch zum Auftragnehmer (AN) wird. Der Vertrag wird auf Grundlage der VOB abgeschlossen. Noch bestehende Unklarheiten oder aber Vorgaben des AG,

die dem AN bedenklich erscheinen, sind rechtzeitig vor Ausführung der betreffenden Teilleistung zu bereinigen. Im Hinblick auf eine mögliche spätere Inanspruchnahme bei Eintritt eines Mangels sind die Bedenken dem AG schriftlich mitzuteilen.

*Bedenken müssen vor Ausführung einer Teilleistung schriftlich angemeldet werden.*

Bei einer Erneuerungsmaßnahme wird in der Baubeschreibung eine Verkehrsbeanspruchung entsprechend der Bauklasse III angegeben. Vom AG ist folgender Aufbau vorgesehen:

- 4 cm Asphaltbeton 0/11 mit B 80**
- 8 cm Asphalttragschicht 0/32 C mit B 80**
- 48 cm Schottertragschicht 0/45**

Während der vorlaufenden Teilleistungen gelangt der AN zu der Auffassung, daß im Streckenabschnitt besondere Beanspruchungen im Sinne der RStO Abschnitt 2.3.5 vorliegen. Er entnimmt dies den Tatsachen, daß sich innerhalb seines Bauabschnittes ein Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage befindet und im Sommer außerdem mit lang anhaltender Sonneneinstrahlung zu rechnen ist.

Wird unter diesen Randbedingungen die Baumaßnahme entsprechend den Vorgaben ausgeführt, so sind evtl. bereits im ersten Sommer Verformungsschäden zu befürchten. Der AN muß sich daher an den AG richten und ihm seine Bedenken mitteilen. Die Bedenken müssen schriftlich und mit fachlicher Begründung vorgetragen werden. Im vorliegenden Beispiel könnte der AN folgende Gründe anführen.

- Die Dimensionierung der Asphalttschichten ist für die Bauklasse III unzureichend. Gemäß RStO Tafel 1 Zeile 3 ist ein Aufbau mit

- 4 cm Asphaltdeckschicht**
- 4 cm Asphaltbinderschicht**
- 10 cm Asphalttragschicht**

zu wählen, also insgesamt  
**18 cm Asphaltaufbau.**

- Gemäß Abschnitt 4.3 der ZTVT-StB ist bei Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen die Verwendung von Tragschichten der Mischgutart CS vorzusehen. Zusätzlich sollte das härtere Bindemittel Straßenbaubitumen B 65 eingesetzt werden.

- Die ZTV Asphalt-StB empfehlen im vorliegenden Fall einen Asphaltbinder 0/16 S. Abweichend von den RStO sollte der Asphaltbinder entsprechend Tabelle 2.1 der ZTV Asphalt-StB in 5 cm Dicke ausgeführt werden. Dafür kann die Dicke der Tragschicht oder der Deckschicht um 1 cm verringert werden. Als Bindemittel ist im Regelfall Straßenbaubitumen B 45 oder ein polymermodifiziertes Bitumen PmB 45 zu verwenden. Ein Straßenbaubitumen B 65 könnte auch angewendet werden, wenn die Verkehrsbeanspruchung mehr zur Bauklasse IV hin neigt oder die Deckschicht mit einem hellen Mineralstoff hergestellt wird.

- Nach Tabelle 1.1 der ZTV Asphalt-StB wird als Deckschicht ein Asphaltbeton 0/11 S oder ein Splittmastixasphalt empfohlen. Bei einer Dicke von 4 cm bietet sich der Asphaltbeton an, bei geringerer Schichtdicke ist dem Splittmastixasphalt 0/8 S der Vorzug zu geben. Als Bindemittel ist in beiden Fällen Straßenbaubitumen B 65 zu verwenden (siehe Tabellen 3.1 und 4.1 der ZTV Asphalt-StB).

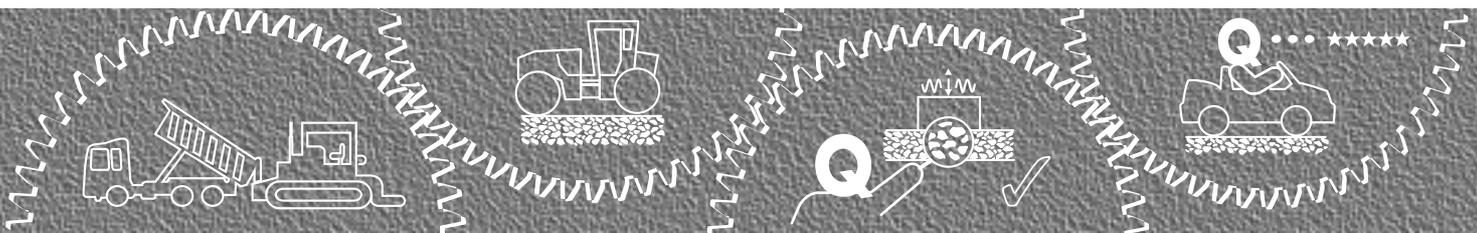
Die vorgetragenen Änderungsempfehlungen stehen im Einklang mit dem Technischen Regelwerk. Die einzelnen Mischgutsorten zeichnen sich durch einen hohen Widerstand gegen Verformungen aus. Der dickere Gesamtaufbau wirkt einem frühzeitigen Versagen der Asphaltkonstruktion entgegen.

*... hierzu Beispiel links*

*Besondere Beanspruchungen werden i. d. R. durch die Mischgutsammensetzung berücksichtigt.*

*Dickere Schichten allein helfen nicht bei besonderen Beanspruchungen.*

*Der Schichtenaufbau ergibt sich aus der Verkehrsbelastungszahl.*



Die Bedenken sind zwangsläufig mit entsprechenden Nachträgen verbunden. Drei Positionen müssen neu kalkuliert werden. Die Kosten werden für die höherwertigen Mischgutsorten und für zusätzlichen Asphaltbinder gegenüber den ursprünglichen Summen für die Teilleistungen ansteigen.

Die Anwendung der Regelung gemäß VOB Teil B § 4 Nr. 3 und § 3 Nr. 3, wie sie im Beispiel angesprochen wird, wird von AG-Seite leider allzu oft als „Majestätsbeleidigung“ oder „Geldschneiderei“ aufgefaßt und daher vom AN wider besseres Wissen entsprechend selten in Anspruch genommen, weil er sein gutes Verhältnis zum AG nicht aufs Spiel setzen möchte.

In diesen Fällen bleibt die Chance ungenutzt, durch gemeinsames Handeln der Vertragspartner die Qualität den Anforderungen anzupassen und damit drohende Mängel oder Schäden zu vermeiden.

*Auch Nachunternehmer müssen die Forderungen des Bauherrn kennen.*

*Außerordentliche Vertragsbedingungen müssen deutlich vereinbart werden.*

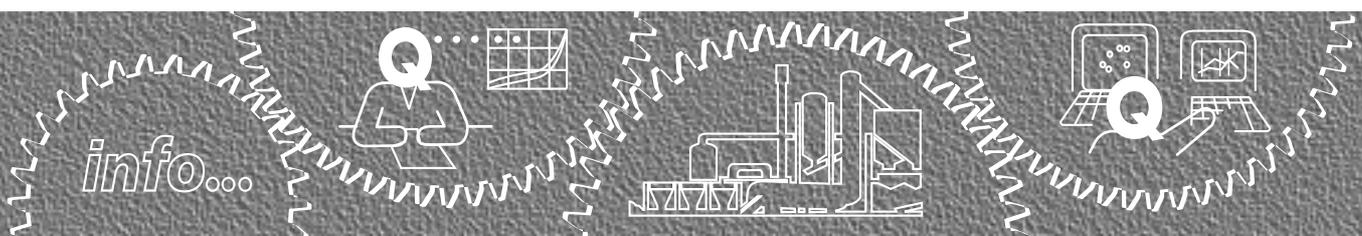
## **Auftragsvergabe durch den AN an seine Nachunternehmer**

Nachdem der Bieter bereits bei der Angebotsbearbeitung seine eventuellen Partner aus der Asphalt- und Baustoffindustrie angesprochen hat, sollte er nach dem Zuschlag als AN möglichst rasch die erforderlichen Verträge über die eingepplanten Nachunternehmerleistungen abschließen. Hierzu gehört beispielsweise die Belieferung der Baustelle mit Asphaltmischgut. Die Prüfung der Vertragsbedingungen muß von den handelnden Parteien mit der gleichen Sorgfalt durchgeführt werden, wie dies im Hauptvertrag zwischen AG und AN der Fall ist.

Diese Prüfung kann aber nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn den Nachunternehmern alle Informationen zugänglich gemacht werden, die für die auszuführenden Teilleistungen von Bedeutung sind. Im Zweifel sollten die gesamten Vertragsunterlagen zur Verfügung gestellt werden. Hierzu gehören auch die Ergebnisse (Änderungen) von Vergabeverhandlungen, sofern Teilleistungen des Nachunternehmers betroffen sind.

Der Asphalthersteller wiederum sollte seine Lieferanten für Mineralstoffe, Bindemittel und ggf. Zusätze in seine Überlegungen über die Erfüllung der geforderten Qualität einbeziehen.

Auch hier ist wieder die Weitergabe aller wichtigen Informationen von großer Bedeutung. Eventuell müssen gesonderte Lieferverträge mit besonderen Anforderungen geschlossen werden, die über die sonst üblichen Vereinbarungen gemäß TL Min-StB und DIN 1995 oder TL PmB hinausgehen.



Zwischen dem DAV und dem Hauptverband der Bauindustrie wurden „Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Gewährleistung bei Lieferung von Asphaltmischgut für hochbelastete Straßen der Bauklassen SV und I“ ausgearbeitet und den jeweiligen Mitgliedern zur Vereinbarung empfohlen. Die Absicht, diese Vertragsbedingungen zum Bestandteil des Liefervertrages zu machen, sollte vom AN nicht wie „Kleingedrucktes“ behandelt werden. Der Asphalthersteller muß eindeutig über den eventuellen erweiterten Gewährleistungsumfang informiert sein und die Vereinbarung bestätigen. Er muß die Gelegenheit haben, wiederum seine Zulieferanten entsprechend einzubinden.

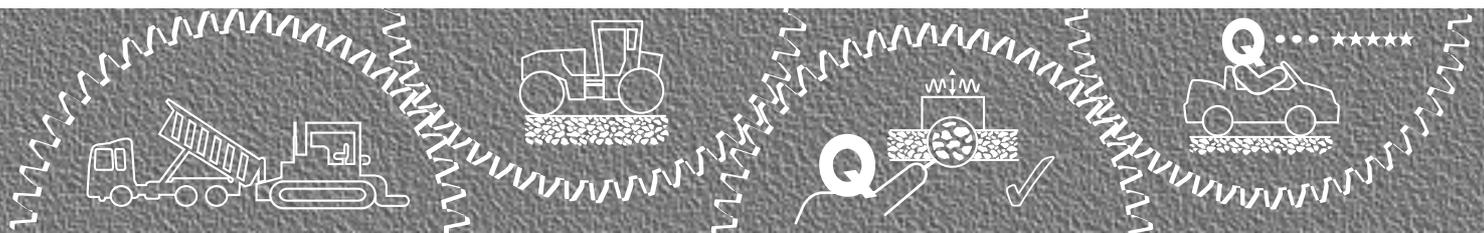
Bei allen Nachunternehmerverträgen wird als selbstverständlich vorausgesetzt, daß jeder Partner bei der Erstellung einer Bauleistung für sein Produkt oder seine Teilleistung die Gewährleistung für den gleichen Zeitraum übernimmt, den der AN gegenüber dem AG gewährleisten muß.

### Planen des Einbaus

Hierzu ist eine vorausschauende Qualitätsplanung notwendig, die gewährleisten muß, daß die unter Berücksichtigung der verkehrlichen, bautechnischen und wirtschaftlichen Randbedingungen benötigten Geräte, in einwandfreiem Zustand, arbeitsbereit, zum richtigen Zeitpunkt, an der richtigen Stelle zur Verfügung stehen.

#### Dabei sind folgende Punkte zu klären:

- Unter welchen verkehrlichen Randbedingungen hat der Einbau zu erfolgen (Einbau über volle Breite, halbseitiger Einbau, 4:0-Verkehr etc.)
- Betrieblich notwendige bzw. erwünschte Einbauleistung (Bauzeitenplan, vertraglich vereinbarte Bauzeit)
- Welche Geräte stehen zur Verfügung (Transportfahrzeuge, Fertiger, Walzen)
- Von welcher/welchen Mischanlagen soll – unter Berücksichtigung der Mischleistung – das Mischgut bezogen werden



## Eignungsprüfungen

### Bedeutung

*Der AN hat die Verantwortung für die Zusammensetzung des Asphaltes.*

*Ohne Informationen kann keine Empfehlung ausgesprochen werden.*

Die Zusammensetzung des Asphaltmischgutes bleibt dem Auftragnehmer überlassen. Dies ist in DIN 18317 Abschnitt 2.1.3 (VOB Teil C) entsprechend geregelt. Der AN legt dem AG rechtzeitig vor Beginn der Bauausführung eine Eignungsprüfung vor, aus der hervorgeht, mit welcher Zusammensetzung er den Asphalt zu liefern beabsichtigt.

**Eignungsprüfungen sind Prüfungen zum Nachweis der Eignung der Baustoffe und Baustoffgemische für den vorgesehenen Verwendungszweck entsprechend den Anforderungen des Bauvertrages.**

Die Zusammensetzung und die daraus resultierenden Eigenschaften des Asphaltes müssen also den Anforderungen des Bauvertrages gerecht werden. Hierfür übernimmt der AN die Verantwortung und steht nach Bauausführung in der Gewährleistung. Die Eignungsprüfung erhält damit eine zentrale Bedeutung für die gesamten Asphaltarbeiten.

Eignungsprüfungen dürfen nur Prüfstellen durchführen, die gemäß den RAP Stra eine entsprechende Anerkennung besitzen. Sofern ein vom AN beauftragter Asphalthersteller nicht über eine eigene anerkannte Prüfstelle verfügt, wendet er sich an ein unabhängiges Institut, das die notwendigen Voraussetzungen erfüllt.

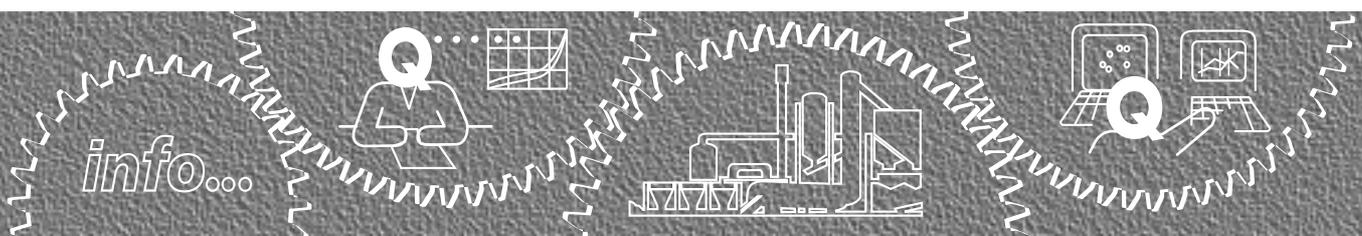
### Überprüfung des Verwendungszwecks

Vor Durchführung der Prüfungen muß sich die Prüfstelle mit den Anforderungen und den zu erwartenden Beanspruchungen vertraut machen. Die notwendigen Informationen kann sie beim AN abfragen, sofern sie nicht mit dem Auftrag zur Durchführung der Eignungsprüfung vorgelegt

wurden. Ohne diese Informationen fehlt der Prüfstelle der Bezug zum Verwendungszweck des Asphaltes und damit auch die Grundlage für eine Beurteilung der durch Prüfungen ermittelten Eigenschaften.

Der Informationsbedarf kann z. B. dadurch gedeckt werden, daß der Prüfstelle aussagefähige Auszüge aus der Leistungsbeschreibung zur Verfügung gestellt werden. Ein weiteres Hilfsmittel bildet die Übersicht „Technische Vorgaben“ (vgl. S. 22), die im FGSV-Arbeitskreis 7.5.5 „Gütesicherung“ erarbeitet wurde und zur Anwendung empfohlen wird. Diese Checkliste gibt eine Übersicht über die Randbedingungen des Anwendungsfalles, die vorgesehenen Mischgutarten und -sorten sowie die maßgebenden Vorschriften und Vertragsbedingungen. Noch offene Fragen sollte die Prüfstelle mit dem AN oder auch mit dem AG direkt klären.

Diese Überprüfung vor Beginn der eigentlichen Labortätigkeit ist eine der letzten Gelegenheiten, eine eventuelle planerische Fehlleistung in den Asphaltpositionen zu entdecken und zu beseitigen.



## Prüfungen im Labor

Die Vorgehensweise ist im „Merkblatt für Eignungsprüfungen an Asphalt“ sowie in den ZTVen geregelt. Der Prüfumfang richtet sich nach der Mischgutart und den Gegebenheiten des Einzelfalles.

Liegen umfangreiche Datenmengen über die Ergebnisse der Eigenüberwachung und aus Kontrollprüfungen einer Mischgutart vor, die in ihrer Beschreibung und in der Art des Verwendungszwecks der LV-Position entspricht, dann kann der Eignungsnachweis auch auf statistischer Basis erbracht werden. Hier ist allerdings Vorsicht geboten.

Für einen Eignungsnachweis auf statistischer Basis ist besondere Erfahrung erforderlich, die es ermöglicht, Veränderungen von Mischguteigenschaften infolge von Schwankungen in der Mischgutzusammensetzung entsprechend dem vorliegenden Datenmaterial abzuschätzen.

### In zahlreichen Fällen ist die labormäßige Eignungsprüfung unverzichtbar.

Dies gilt besonders bei

- Einsatz unbekannter Mineralstoffe oder Bindemittel
- Verwendung oder Erprobung neuer Mischgutzusammensetzungen
- Durchführung zusätzlicher Prüfungen wie z. B. der Verformungsbeständigkeit
- Änderungen der Eigenschaften der im Regelfall eingesetzten Mineralstoffe
- besonderer Bedeutung einer Baumaßnahme
- unzureichendem Datenmaterial aus der Überwachung

Die vorgesehenen Baustoffe – Mineralstoffe, Bindemittel und ggf. Ausbauasphalt oder Zusatzstoffe – müssen beschafft und auf die Einhaltung der in den Vertragsbedingungen genannten Anforderungen überprüft werden. Eignungsprüfun-

gen dürfen nur mit solchen Baustoffen durchgeführt werden, die eine anforderungsgerechte Qualität aufweisen. Der Nachweis hierüber ist durch eine Güteüberwachung z. B. entsprechend den RG Min-StB zu erbringen.

Der Ablauf der Prüftätigkeiten im Labor wird im Merkblatt ausführlich beschrieben. Die Ausführung wird durch Erläuterungen und Hilfestellungen unterstützt. Im Standardfall bleibt die Eignungsprüfung in der Regel auf die Bewertung von Probekörpern, die nach dem Marshall-Verfahren hergestellt wurden, beschränkt. Anders verhält es sich mit „zusätzlichen Prüfungen“ gemäß Abschnitt 5 des Merkblattes. Zusätzliche Prüfungen werden dann notwendig, wenn im Anwendungsfall extreme besondere Beanspruchungen zu erwarten sind. Dann sind für eine umfassende Bewertung der Eignung „erweiterte Eignungsprüfungen“ durchzuführen.

Extreme besondere Beanspruchungen werden überwiegend durch die Belastungen mit Schwerverkehr hervorgerufen. Darüber hinaus können klimatische oder topographische Bedingungen wirksam werden. In solchen Fällen ist eine Prognose des Gebrauchsverhaltens nur mit speziellen Prüfverfahren möglich. Die Entwicklung der zugehörigen Prüftechnik ist hier allerdings noch längst nicht abgeschlossen. Deshalb verfügen auch nur wenige der Prüfstellen über die Geräte und die Erfahrung, die notwendig sind, um verwertbare Prüfergebnisse zu ermitteln und zu beurteilen. Die Aussagekraft für eine Vorhersage des Gebrauchsverhaltens – Laborversuch / Praxisverhalten – ist zudem aufgrund eines noch nicht sehr umfangreichen Bewertungshintergrundes zumeist beschränkt. In der Regel ist lediglich eine vergleichende Bewertung der Laborergebnisse möglich.

*Baustoffe müssen beschafft und überprüft werden*

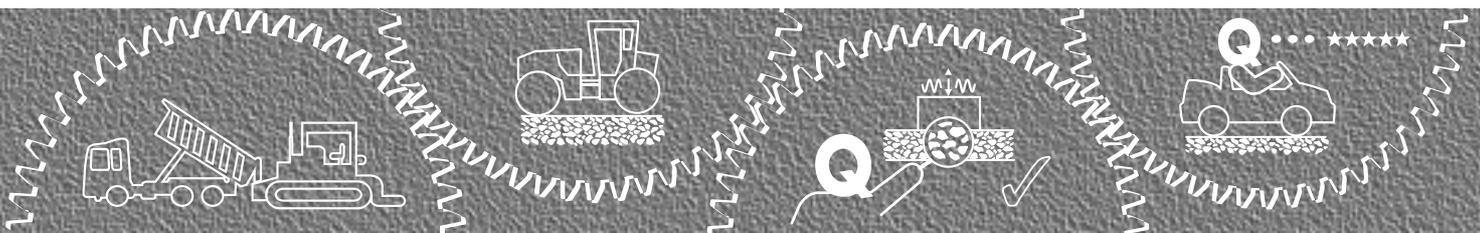
*Eignungsnachweise sind auch auf statistischer Basis möglich.*



### Marshall-Verdichtungsgerät

*Zusätzliche Prüfungen nur bei extremen besonderen Beanspruchungen...*

*...erfordern spezielle Kenntnisse und Geräte in den Prüfstellen...*



...und sind als Teilleistungen zu vergüten.

Die empfohlene Zusammensetzung soll Ergebnis einer Optimierung sein.

Die Eignung für den Verwendungszweck ist zu beurteilen.

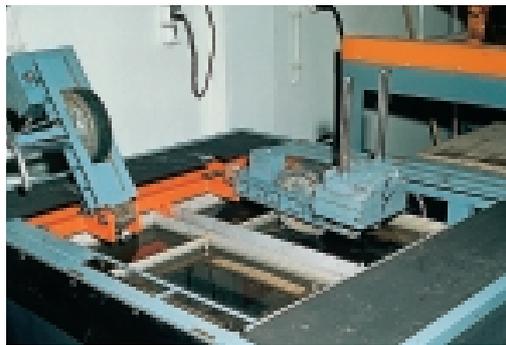
Angaben aus der Eignungsprüfung werden zu Vertragsbestandteilen.

Die Prüfstelle, die mit der Durchführung der Eignungsprüfung betraut ist, muß daher bei den zusätzlichen Prüfungen dann auf Institute mit Erfahrungshintergrund für die zu beurteilende Eigenschaft zurückgreifen, wenn sie selbst nicht mit dem betreffenden Prüfverfahren vertraut ist.

Beispiele für Eigenschaften, die durch zusätzliche Prüfungen untersucht werden **können**, sind

- **Verformungswiderstand**
- **Verhalten bei tiefen Temperaturen**
- **Verdichtbarkeit**
- **Verhalten gegenüber Wassereinwirkung.**

Die entsprechenden Prüfungen sind zeitaufwendig und kostenintensiv. Sie müssen daher gesondert vergütet werden, was durch Aufnahme entsprechender Ordnungsziffern in das Leistungsverzeichnis gewährleistet wird. Außerdem sollten nur gezielt die Eigenschaften angesprochen werden, die bei der betreffenden Baumaßnahme von Bedeutung sind. In den meisten Fällen reduziert sich die Erweiterung der Eignungsprüfung dann auf die Prüfung des Verformungswiderstandes.



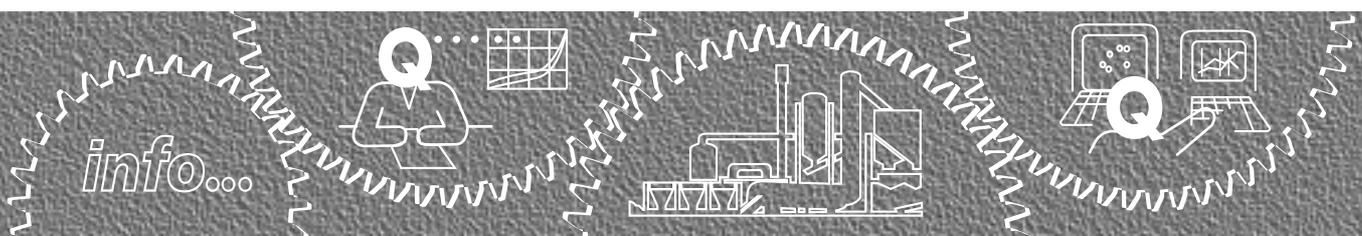
Spurbildungsgerät

## Beurteilung der Ergebnisse

Die ermittelten Prüfergebnisse sind einer Bewertung zu unterziehen. Diese Bewertung ist im Sinne eines Optimierungsprozesses durchzuführen. Aus dem Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Mischgutzusammensetzungen ist die Zusammensetzung zu wählen, die erwarten läßt, daß sie die Summe der Anforderungen des vorgesehenen Verwendungszweckes optimal erfüllen wird. Diese Mischgutzusammensetzung wird zur Anwendung empfohlen. Ggf. müssen weitere Prüfungen mit veränderter Zusammensetzung durchgeführt werden.

Die Bewertung darf sich aber nicht allein auf die Einhaltung vorgegebener Anforderungen beschränken. Wichtig und entscheidend ist, daß die Prüfstelle die Eignung der empfohlenen Mischgutzusammensetzung für den vorgesehenen Verwendungszweck bewertet. Daß die ausgesprochene Empfehlung im Einklang mit dem maßgebenden Technischen Regelwerk steht, ist hierbei als selbstverständlich vorzusetzen.

Über die Ergebnisse der Eignungsprüfung wird ein Bericht angefertigt und über den Asphalthersteller dem AN zugeleitet. Durch die Angabe bestimmter Kennwerte aus dem Prüfbericht durch den AN an den AG werden diese zu Vertragsbestandteilen und maßgebend für die Ausführung, die Abnahme und die Abrechnung der Bauleistung.



## Asphalt herstellen und liefern

### Zielsetzung

Jedes Bauunternehmen stellt für die Asphaltarbeiten einen Einbauplan auf, in den selbstverständlich auch das Asphaltmischwerk eingebunden werden muß. Asphaltmischwerke können nur dann die geforderten Eigenschaften aufweisen, wenn der Asphalt möglichst exakt gemäß den Ergebnissen der Eignungsprüfung, also des Nachweises der Eignung einer Asphaltzusammensetzung entsprechend den Anforderungen, hergestellt wird. Neben der damit einhergehenden Produktqualität muß das Asphaltmischwerk in der Lage sein, die gewünschte Tonnage termingerecht herzustellen.

Diese Qualitätsziele werden erreicht, wenn folgende Voraussetzungen beachtet werden.



### Voraussetzungen

**Information** Menge und Zeitraum der geplanten Lieferung müssen ebenso bekannt sein, wie die Bezugsquellen der Baustofflieferanten. Die Ergebnisse der Eignungsprüfung müssen im Mischwerk vorliegen.

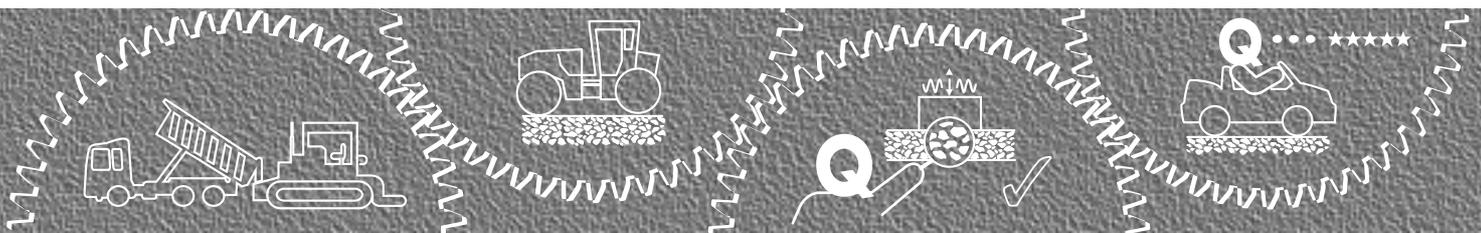
**Anlagentechnik** Die technische Ausstattung des Mischwerkes muß die Herstellung des Asphaltes entsprechend den Vorgaben der Eignungsprüfung ermöglichen.

**Prozessicherheit** Die Reaktion aller Anlagenteile (z. B. Doseure, Absiebung, Verwiegung und sonstige Abmeßvorrichtungen sowie Temperatur- und Zeitsteuerungen) auf Änderungen der Einstellung muß bekannt sein.

**Eigenüberwachung** In einem jederzeit und kurzfristig verfügbaren (Werks) Labor sind die verwendeten Baustoffe (Eingangskontrolle) sowie das Asphaltmischgut laufend zu überprüfen. Der Mindestumfang ist in den TLG Asphalt-StB festgelegt. Ein enger Kontakt zwischen Labor und Mischwerk ist erforderlich.

*Das Ziel heißt: termingerechte Lieferung entsprechend der Eignungsprüfung.*

**Personal** Alle Mitarbeiter müssen ihren Tätigkeitsbereich beherrschen. Darüber hinaus ist es für die Beurteilung des Herstellungsprozesses sehr hilfreich, wenn außer dem Baustoffprüfer auch das Mischwerkspersonal Kenntnisse über die Baustoffe und das Asphaltmischgut besitzt.



### Verfahrensprinzip

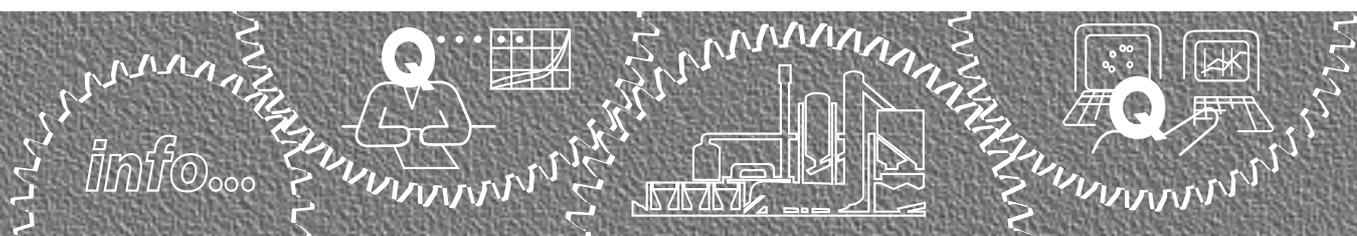
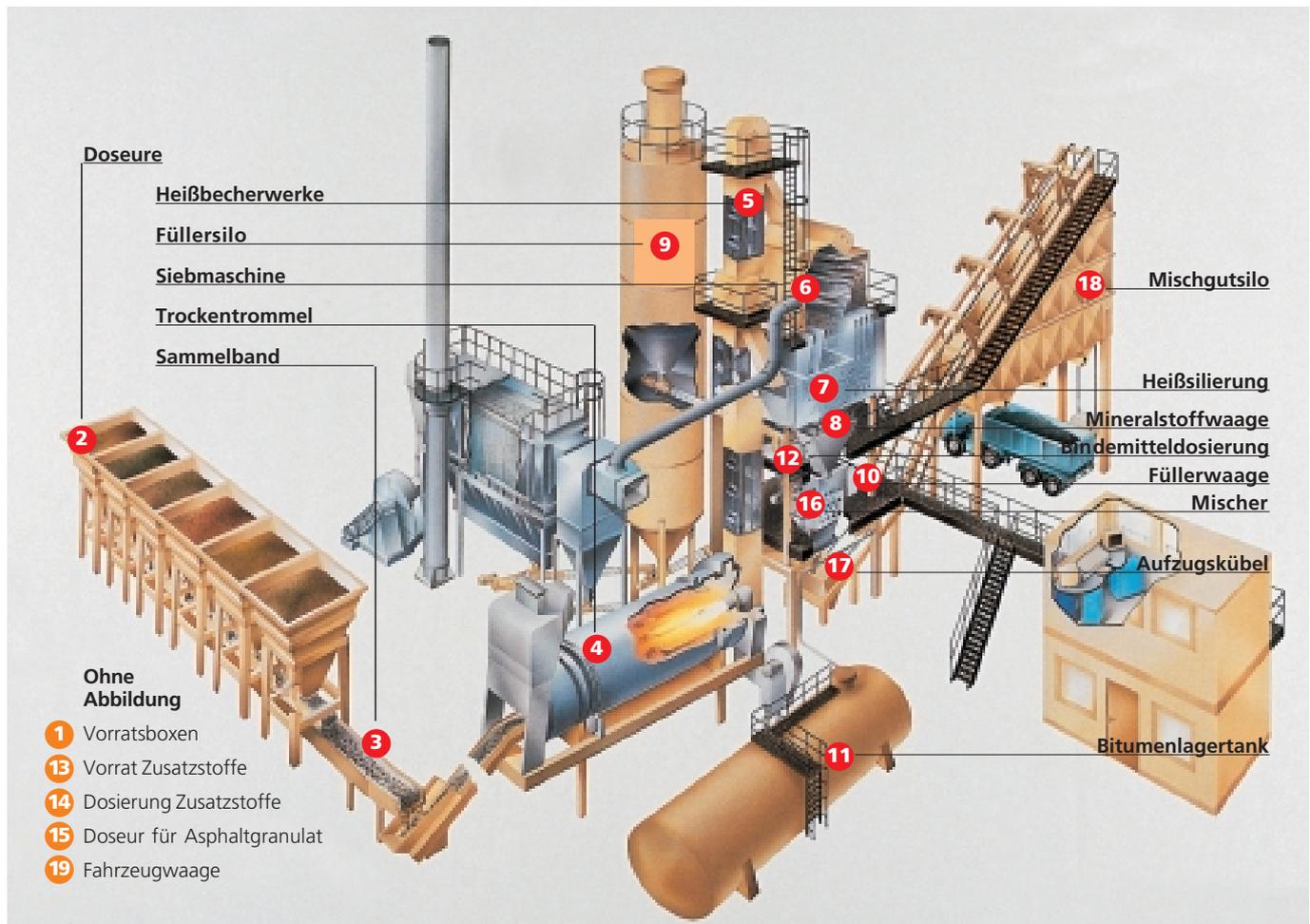
Die Herstellung von Asphalt läuft seit vielen Jahren nach etwa dem gleichen Prinzip ab. Unabhängig vom Mischwerkshersteller werden bestimmte Anlagenbausteine in einer gleichartigen Reihenfolge zusammengefügt (Bilder unten und Seite 33)

Die am Werk bevorrateten, in der Regel feuchten **Mineralstoffkörnungen (1)** (Sande, Kiese und Splitte) werden **Doseuren (2)** aufgegeben.

Aus den Doseuren werden die für ein Asphaltprodukt notwendigen Körnungen im etwa richtigen Verhältnis abgezogen und über ein **Sammelband (3)** der **Trockentrommel (4)** zugeführt.

In der Trockentrommel wird das Mineralstoffgemisch getrocknet und auf eine für die Asphaltherstellung geeignete Temperatur erhitzt. Zur Einsparung von Grundfläche werden die

**Technische Ausstattung eines Asphaltmischwerkes**

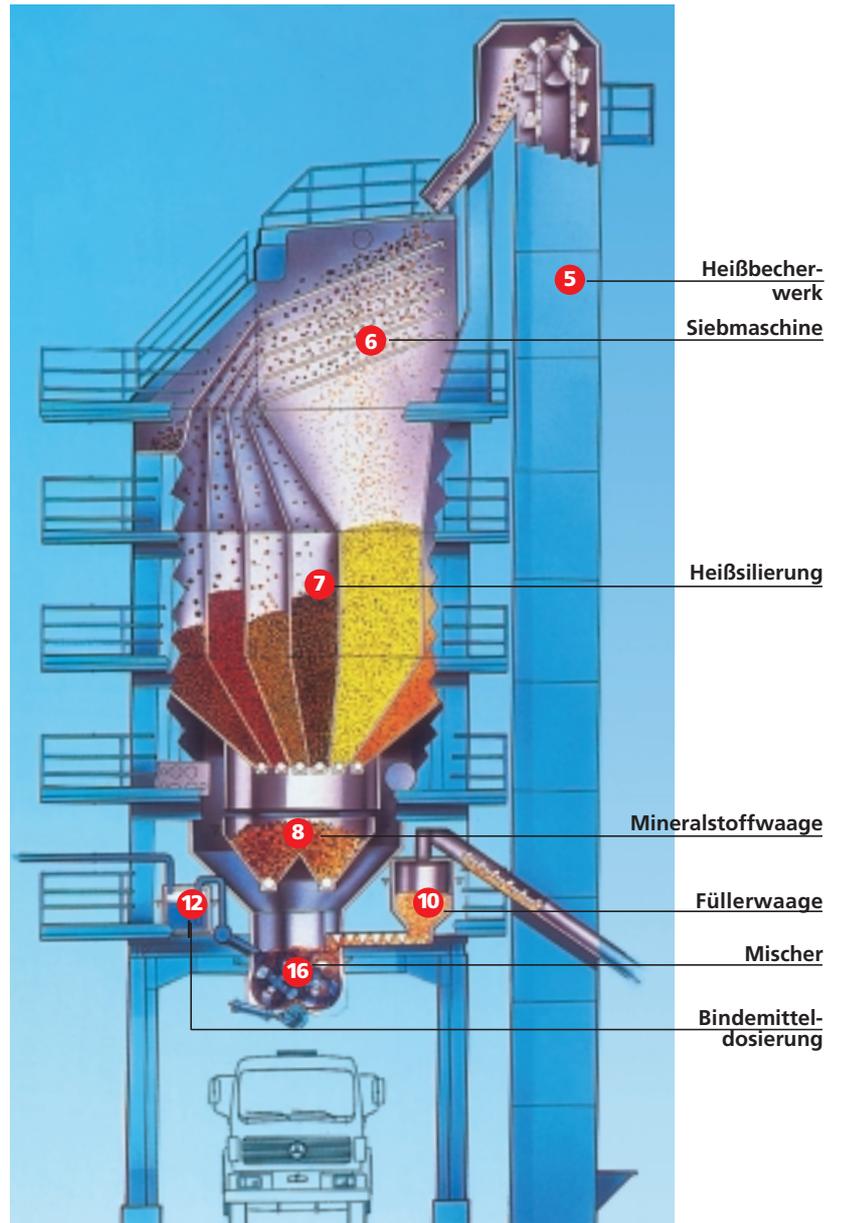


nachfolgenden Bauteile häufig in einer turmartigen Konstruktion übereinander angeordnet. Zur Beförderung des erhitzten Mineralstoffgemisches in die oberste Turmebene verwendet man **Heißbecherwerke (5)**. Über das Becherwerk gelangen die Mineralstoffe in eine **Siebmaschine (6)**, mit der das vordosierte Gemisch wieder in einzelne Körnungen aufgetrennt wird. Enthält das im Heißbecherwerk befindliche Gemisch Ausbauasphalt, dann kann die Siebmaschine nicht genutzt werden. Unterhalb der Siebmaschine befinden sich entsprechende Vorratssilos für die einzelnen Körnungen, die mit **Heißsilierung (7)** bezeichnet werden. Aus den Vorratssilos können nun Körnungen nach Gewicht abgezogen werden. Dies geschieht über die **Mineralstoffwaage (8)**. Befinden sich alle benötigten größeren Mineralstoffkörnungen im Wiegebehälter, dann wird das Mineralstoffgemisch dem **Mischer (16)** übergeben.

Füller, Bindemittel und eventuelle Zusatzstoffe gelangen über andere Wege in den Mischer. Füller wird im **Füllersilo (9)**, Bindemittel in **Lagertanks (11)** gelagert. Für beide Baustoffe werden spezielle Dosiereinrichtungen verwendet, nämlich die **Füllerwaage (10)** und die **Bindemitteldosierung (12)**. Zusatzstoffe werden je nach Beschaffenheit gelagert (13) und von Hand oder über automatische Einrichtungen (Dosiergeräte 14) dem Mischer zugegeben.

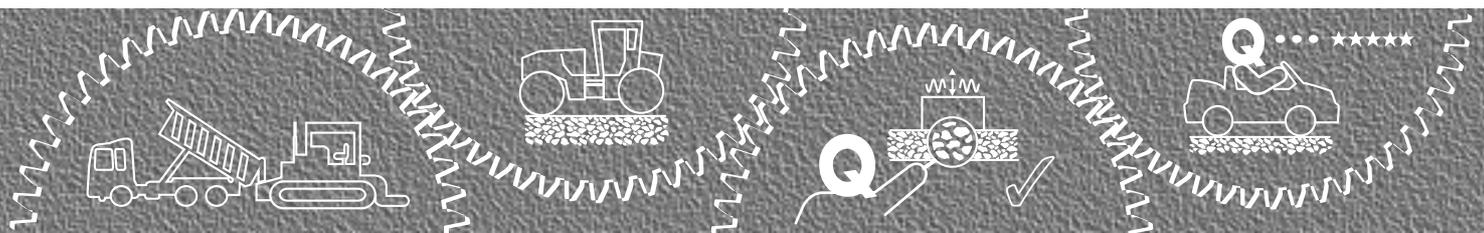
Ausbauasphalt in Form von Asphaltgranulat gelangt über einen eigenen Doseur (15) in den Herstellprozess. Man unterscheidet verschiedene Verfahren nach der Zugabestelle oder Art der Vorbehandlung, z. B. Zugabe über Mischer, Heißbecherwerk oder über „Parallel“Trommel. In der „Parallel“Trommel wird das Asphaltgranulat separat schonend getrocknet und erhitzt.

Im Mischer werden alle Bestandteile vermischt und als fertiger Asphalt in einem fahrbaren **Kübel (17)** in ein **Mischgutsilo (18)** transportiert.



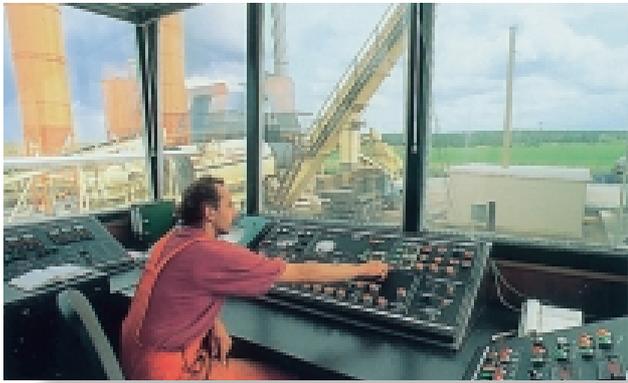
tiert. Aus dem Mischgutsilo wird schließlich der LKW beladen, der das Mischgut nach der Ver-

*Blick in den Mischturm*



*Der Mensch – nicht die Maschine – bestimmt die Qualität.*

Das Zusammenwirken aller Anlagenteile wird bei modernen Mischwerken von einer automatischen Steuerung (Bild unten) übernommen. Aber auch eine Automatik kann die exakte Asphaltherstellung nur bis zu einer gewissen Grenze sicherstellen. Letztlich bestimmt der Mensch, was wirklich geschieht. Insofern sollte man hochgezüchtete Technik und ausgefeilte Steuerungsprogramme auch nicht überbewerten. Auch in älteren Mischwerken kann hochwertiger Asphalt qualitätsgerecht hergestellt werden.



*Blick in die Steuerkabine eines Asphaltmischwerkes*

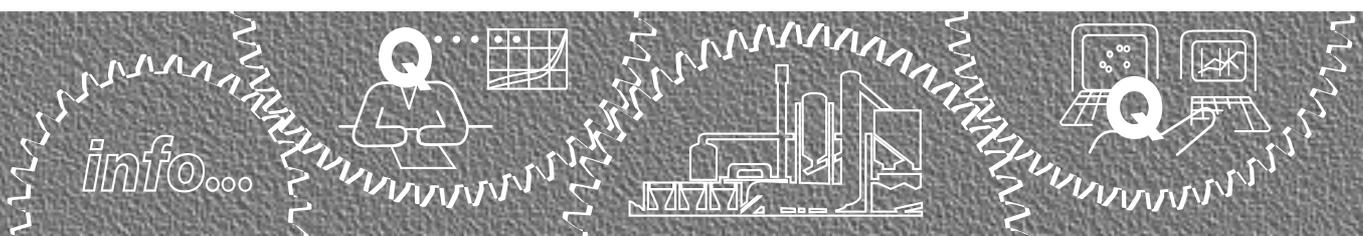
*Wer an einem Knopf dreht, muß wissen, was passiert.*

## Einstellen der Mischanlage

Jede Mischgutsorte wird auf der Basis der Ergebnisse einer Eignungsprüfung hergestellt. Es ist Aufgabe des Mischwerkspersonals, die einzelnen Anlagenteile so einzustellen, daß ein Asphalt in der Zusammensetzung entsteht, wie dies die Eignungsprüfung vorsieht. Die meisten Anlagenteile können über Steuerungsgrößen angesprochen und in ihrer Arbeitsweise verändert werden.

Das Förderband für den Materialaustrag aus einem Doseur wird mit Elektromotoren angetrieben. Über eine Frequenzänderung des Stromes besteht die Möglichkeit, die Drehzahl der Elektromotoren zu regeln und damit in Verbindung mit dem Öffnungsquerschnitt direkt den Materialaustrag zu beeinflussen.

Ähnlich wie in diesem Beispiel müssen die Leistungsgrenzen der meisten Anlagenteile und ihre Reaktionsfähigkeit auf Änderungen dem Mischwerkspersonal bekannt sein. Das bedeutet, daß man bei Inbetriebnahme eines Asphaltmischwerkes oder eines einzelnen (neuen) Anlagenteils dessen Leistungsfähigkeit erst bestimmen muß, bevor eine ordnungsgemäße Asphaltherstellung beginnen kann. Zur Aufrechterhaltung eines ordnungsgemäßen Betriebes ist es zudem notwendig, in regelmäßigen Intervallen das Leistungsvermögen der Anlagenteile zu überprüfen.



## Überwachung

Eine qualitätsgerechte Produktion ist ohne eine laufende Überwachung nicht denkbar. Überwacht werden sowohl die verwendeten Baustoffe und das fertige Asphaltmischgut, als auch der Produktionsprozess.

### Herstellungsprozess

Die Herstellung von Asphalt kann erst dann von der automatischen Steuerung übernommen werden, wenn sich ein Betriebszustand eingestellt hat, bei dem nur geringe Schwankungen im Produktionsablauf zu erwarten sind. Bis zu diesem Zeitpunkt – z. B. während des Anfahrens am Morgen – müssen die meisten Vorgänge manuell geregelt werden. Insbesondere in dieser Zeit, aber auch während der automatischen Produktion, ist die intensive Überwachung aller Abläufe unerlässlich.

Der Mischmeister benötigt hierfür am Steuerpult eine Fülle von Informationen. Die wichtigsten sind:

#### ■ Produktionsparameter

wie:

- Füllstandsanzeigen
- Temperaturen
- Einwaagemengen

#### ■ Videobilder

nicht einsehbarer Übergabestellen:

- Förderbandwechsel
- Trockentrommelzulauf

#### ■ Funknachrichten

- Kontakt zum Radlader
- Kontakt zum Disponenten
- Kontakt zur Baustelle

Die **Nutzung der Informationsquellen** und Möglichkeiten soll an dem folgenden fiktiven Beispiel aufgezeigt werden.

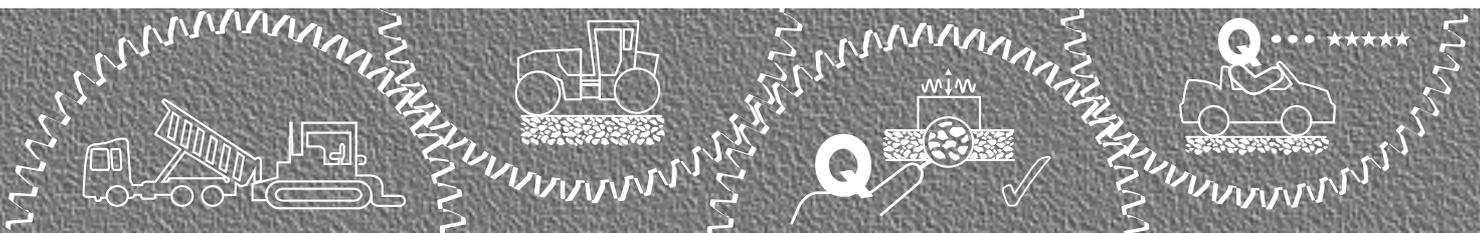
In einem Mischwerk wird eine größere Menge Asphalttragschicht 0/32 Mischgutart CS mit 30 % Ausbauasphalt hergestellt. Die Trockentrommel wird gleichmäßig mit einem Gemisch aus Brechsand, Natursand und Splitten beschickt, das auf 250 °C erhitzt wird. Der Ausbauasphalt wird über das Heißbecherwerk zugegeben. Das heiße Mineralstoffgemisch muß das kalte Asphaltgranulat mit erwärmen, wofür die relativ hohe Temperatur von 250 °C erforderlich ist. Die resultierende Temperatur des Asphaltmischgutes wird zwischen 170 und 180 °C erwartet. Die Verwiegung für die einzelnen Chargen erfolgt über den Abzug aus der Heißsilierungstasche nach Umgehung der Heißabsiebung. Der Betrieb wurde auf automatische Steuerung umgestellt.

Nach einer Weile bemerkt der Mischmeister, daß die Mischguttemperatur, die bei der Übergabe vom Mischer in den Aufzugskübel gemessen wird, ansteigt. Der Grund hierfür ist zunächst nicht zu erkennen. Da die Mischguttemperatur inzwischen an 200 °C heranreicht, stoppt der Mischmeister den Mischvorgang.

Auf der Suche nach der Ursache für den Temperaturanstieg fällt dem Mischmeister nun auf, daß in der Heißsilierung eine Temperatur von 245 °C herrscht. Der Monitor, über den er den Trockentrommleinlauf beobachten kann, zeigt einen Materialstrom in die Trommel an. Das Förderband für Ausbauasphalt jedoch ist leer.

*Vertrauen in die Technik ist gut,  
Überwachung ist besser.*

*Wissen macht reaktionsfähig.*



Damit steht die Ursache für den Anstieg der Mischguttemperatur fest: Da dem Stoffstrom kein „kalter“ Ausbauphosphat mehr zugeführt wird, gelangt nur noch das Mineralstoffgemisch mit einer Temperatur von 250° C in die Heißsilierung. Im Mischer steigt die Mischguttemperatur nun über die gewünschten 170 bis 180° C an.

Der Mischmeister fordert den Radladerfahrer, der die Doseure mit Material beschickt, über Funk auf, den Doseur für den Ausbauphosphat zu überprüfen. Der Radladerfahrer stellt daraufhin fest, daß die Austragsöffnung des betreffenden Doseurs durch eine größere Zusammenbackung nahezu verschlossen wurde und kein Material

mehr auf das Austragsband gelangt. Er beseitigt das Hindernis und informiert den Mischmeister. Dieser hat inzwischen die Heißsilierung über die Mineralstoffwaage und den Mischer entleert. Die Anlage kann jetzt wieder angefahren werden.

Ohne die Informationsmöglichkeiten, die Aufmerksamkeit und das Wissen des Mischmeisters wäre zwangsläufig eine größere Menge Asphaltmischgut hergestellt worden, das in mehrfacher Hinsicht Mängel aufgewiesen hätte. Neben der überhöhten Temperatur wäre eine fehlerhafte Korngrößenverteilung und eine eventuelle Schädigung des Bindemittels möglich gewesen.

Mögliche Schadensursachen sowie deren Auswirkungen führen direkt zu dem zweiten Feld der Überwachung, der

### Produktüberwachung

Im Rahmen der Produktionsüberwachung erfüllt das Asphaltlabor eine wichtige Dienstleistung für das Asphaltmischwerk. Die verwendeten Baustoffe (Mineralstoffe, Bitumen, Zusätze) werden in Zusammenarbeit mit dem Werkpersonal überwacht. Der hergestellte Asphalt wird in Bezug auf seine Zusammensetzung und seine Eigenschaften mit den Vorgaben der Eignungsprüfung verglichen. Der Umfang dieser Überwachungstätigkeit (Eigenüberwachung) ist in den TLG Asphalt-StB festgelegt. Darüber hinaus werden häufig Serviceleistungen für die Baustelle wie Probenahmen usw. wahrgenommen.



*Das Asphaltlabor (hier der Blick in ein Zentrallabor) führt eine Dienstleistung für das Asphaltmischwerk aus.*

Das Asphaltlabor am Mischwerk ist in der Regel kein nach den RAP Stra zugelassenes Labor. Es muß lediglich eine für die Eigenüberwachung geeignete Ausstattung aufweisen. Diese Ausstattung besteht aus allen Geräten und Prüfmitteln, die für die Ermittlung der Zusammensetzung des Asphaltes notwendig sind. Eine weitergehende Ausstattung hängt von der Organisation des Asphaltherstellers ab.

Vordringlichste Aufgabe des Anlagenlabors ist die schnellstmögliche Weitergabe von Informationen über Abweichungen von den Sollwerten an das Mischwerk. Treten Abweichungen auf, so muß schnellstens gemeinsam die Ursache ermittelt werden. Ist die Ursache für den Mangel gefunden, so sind Maßnahmen zu ergreifen, die einerseits den Mangel abstellen, andererseits aber auch ein erneutes Auftreten des verursachenden Fehlers verhindern.

### Chargenprotokoll

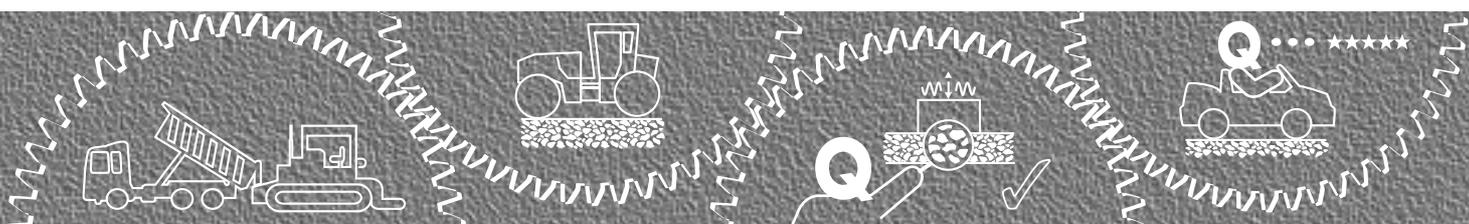
Ein Chargenprotokoll (Bild unten), wie es bei modernen Mischanlagen erstellt werden kann, faßt wichtigste Kennwerte aus dem Herstellungsprozess der einzelnen Chargen in tabellarischer Form zusammen. Diese Übersicht kann der Asphalthersteller im Rahmen der Qualitätssicherung zur Lenkung der Produktion, vor allem aber zur Ursachenforschung bei festgestellten Mängeln nutzen.

Der direkte Schluß von Prozeßdaten des Chargenprotokolls auf z. B. die Korngrößenverteilung des hergestellten Asphaltes ist jedoch ohne eine fachkundige Bewertung unter Einbe-

ziehung der Besonderheiten der Anlage nicht möglich. Als Qualitätsnachweis sind die Daten des Chargenprotokolls grundsätzlich nicht geeignet. Kontrollprüfungen sind gemäß den zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen an einer Durchschnittsprobe des fertigen Produktes Asphalt durchzuführen. Dieses steht den Bauvertragspartnern auf der Baustelle zur Verfügung. Die Zusammensetzung des Asphaltes kann außerdem auch nach Einbau an Ausbaustücken (Bohrkernen) ermittelt werden.

*Das Chargenprotokoll: Qualitätssicherungsinstrument für den Asphalthersteller aber kein Qualitätsnachweis für den Auftraggeber*

Rezept		1233 76 0/11 C 30V AG										Auftrag		14		Vorwahl		110,0		Datum: 28.07.1997		
Kunden-Nr.:	Zeit	Mineral										LLW-Nr.:	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Soll	637	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
09:41:06	1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:42:07	1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:43:08	1956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:44:08	1929	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:45:10	1921	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:46:11	1927	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:47:57	1916	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:49:26	1923	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:50:44	1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:52:08	1926	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:53:34	1924	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:55:13	1922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
09:58:24	1764	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mischprozeß um 09:58:47 abgeschlossen!																						



### Informationsbedarf

Wenn in einem Asphaltmischwerk die Anlagen-technik von gut ausgebildetem und motiviertem Personal beherrscht wird, dann ist für den reibungslosen Ablauf eines Auftrages noch von großer Bedeutung, daß alle notwendigen Informationen zwischen Mischwerk, Transportfahrzeugen und Einbaustelle ausgetauscht werden.

*Vordrucke („Checklisten“) sind dann nützlich, wenn häufig sich wiederholende Informationen abgefragt werden.*

Bild unten zeigt das Informationsnetz, in das ein Asphaltmischwerk eingebunden ist. Ausgangspunkt ist der Inhalt des Auftrages, den der Kunde – zumeist der Auftragnehmer – dem Asphalthersteller erteilt. Der Asphalthersteller muß nun dafür sorgen, daß sein Asphaltmischwerk diesen Auftrag ausführen kann.

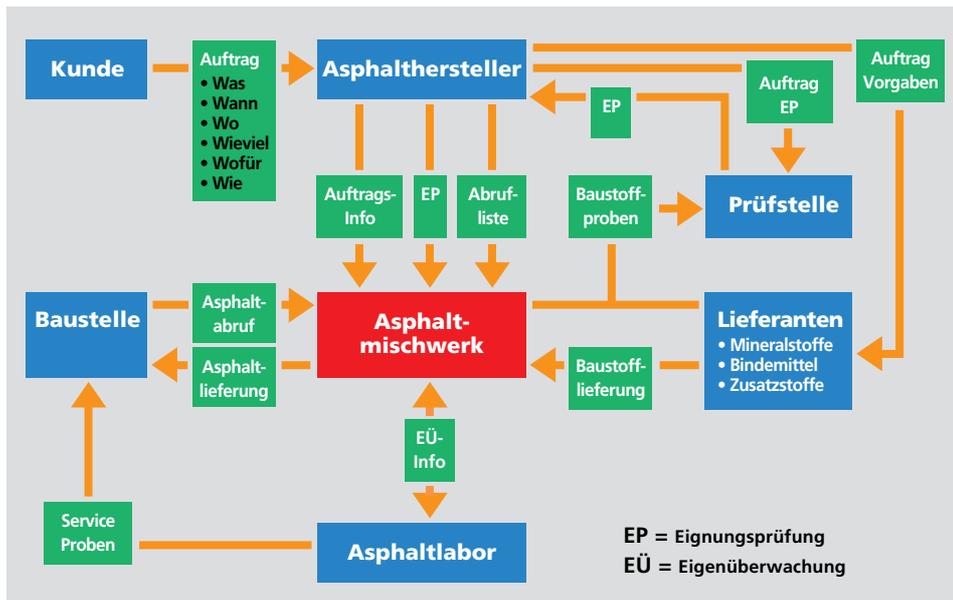
**Vor** Mischbeginn werden im Mischwerk hierzu benötigt:

- die Auftragsinformationen
- die Ergebnisse der Eignungsprüfung(en)
- die Abrufliste der Baustofflieferanten

**Während** der Ausführung sind zusätzlich von Bedeutung:

- Informationen über den ordnungsgemäßen Produktionsablauf
- den Baustellenfortschritt

### Informationsströme in der Mischwerks Umgebung

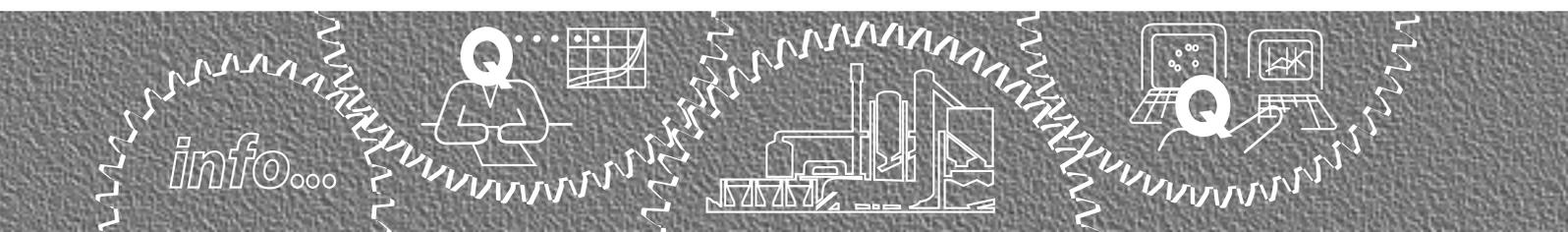


### Auftragsinformationen

Die Informationen über den Auftrag können z. B. bei der Erfassung auf einem Vordruck festgehalten werden. Das Mischwerk erhält dann eine Kopie dieses Vordruckes. Wichtig sind hier Angaben über

- Name des Kunden (Ansprechpartner)
- eindeutige Angabe der Asphalt-sorte mit dem zutreffenden Bindemittel
- voraussichtliche Liefermenge
- Zeitpunkt/-raum der Lieferung
- erforderliche Stundenleistung
- Baustelle (Anfahrtshinweise)
- Auslieferungsweise

Bei Lieferungen „frei Bau“ wird die Fahrzeugeinteilung – Anzahl und Art der Fahrzeuge – vom Asphaltmischwerk organisiert.



### Eignungsprüfung

Entweder liegen die Ergebnisse einer für den anstehenden Verwendungszweck nutzbaren Eignungsprüfung vor oder sie müssen neu ermittelt werden. Für die Laborprüfungen müssen der Prüfstellung in jedem Fall Baustoffproben aus dem Mischwerk oder von den entsprechenden Lieferanten zur Verfügung gestellt werden.

### Abrufliste

Im Regelfall schließt ein Asphalthersteller mit seinen Baustofflieferanten langfristige Lieferverträge auf der Grundlage der üblichen technischen Anforderungen ab. Die kurzfristige Auftragslage und die damit verbundene Veränderung der Lagerbestände kann aber nur im Mischwerk selbst überblickt werden. Im Mischwerk muß daher eine Liste vorliegen, auf der alle aktuellen Baustofflieferanten mit Ansprechpartnern und Telefonnummern aufgeführt sind, bei denen Materialien für die Asphaltherstellung abgerufen werden können.

In Fällen, in denen besondere Anforderungen gestellt werden (z. B. an die Polierresistenz oder die Kornform oder an spezielle Bindemittelleigenschaften), müssen Abstimmungen mit den schon in die Eignungsprüfung einbezogenen, speziellen Lieferanten vorgenommen werden. Diese Lieferanten müssen dann auch im Mischwerk bekannt gegeben werden, damit nicht aus der Gewohnheit das falsche Material bestellt wird.

### Asphaltabruf

Der eigentliche Herstellprozess beginnt mit dem Abruf des Asphalt von der Baustelle. Zur Produktionsplanung ist es wünschenswert, wenn von den Baustellen eine Bestellung im Mischwerk vorausgeht. Beim Abruf steht der Asphalt dann pünktlich und in der richtigen Qualität zur Verfügung.

Siehe Anlage...4

Allerdings können immer kurzfristige, beispielsweise witterungsbedingte Änderungen vom geplanten Ablauf eintreten. Die Ursache kann aber auch in Maschinenausfällen auf der Baustelle oder im Mischwerk liegen. Damit beide Seiten auf solche unvorhersehbaren Änderungen reagieren können, sind entsprechende Kommunikationsmöglichkeiten wie Telefon oder Funk erforderlich..

### Baustellenbetreuung

So oft wie möglich sollte seitens des Asphaltmischwerkes ein persönlicher Kontakt zur Baustelle aufgenommen werden. Dies übernimmt in der Regel das Asphaltlabor. Dabei kann man auch den Kunden z. B. bei der Entnahme von Mischgutproben für die Kontrollprüfung unterstützen. Bei dieser Gelegenheit erhält das Mischwerk dann gleichzeitig seine Teilprobe, die ansonsten leider allzu häufig vergessen wird.

Vor allem aber besteht auf der Baustelle die Möglichkeit, direkt die Verarbeitbarkeit und das Verdichtungsverhalten des Mischgutes zu beobachten. Aus den gewonnenen Erkenntnissen können im Abstimmung mit dem Kunden eventuelle Verbesserungen abgeleitet werden.

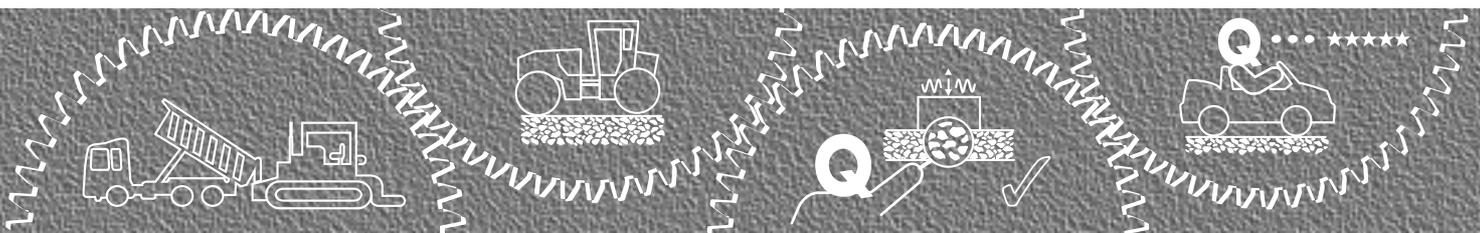
Als wichtigster Grund ist aber anzuführen, daß im persönlichen Kontakt Probleme meist konstruktiver gelöst werden, als dies z. B. am Telefon möglich ist.

*Man nehme ...  
Die Zutaten stehen in der  
Eignungsprüfung.*

*Wer liefert was?*

*Flexibilität gegenüber dem  
Kunden ist Teil der Qualität.*

*„Service zum Anfassen“ fördert  
die Vertragspartnerschaft.*



## Transportieren von Asphalt

Der im Asphaltwerk hergestellte Asphalt wird entweder vom Kunden abgeholt oder in der Verantwortung des Asphaltherstellers zur Baustelle geliefert. Die Einzelheiten des Transportes bestimmt aber immer der Kunde, also die Baustelle. Diese Einzelheiten betreffen Anzahl und Größe der Fahrzeuge. Die damit verbundene Transportkapazität muß abgestimmt werden auf

- die Leistung der Mischanlage
- die Einbauleistung des Fertigers
- die Transportentfernung zur Baustelle
- die Verkehrsverhältnisse

Die Verkehrsverhältnisse können sich kurzfristig ändern, beispielsweise durch einen Stau auf der geplanten Anfahrtroute. Dann müssen schnell neue Entscheidungen getroffen werden. Die Einplanung von Alternativrouten ist für solche Fälle zu empfehlen. Der Einsatz von Fahrzeugen gleicher Größe vereinfacht einen gleichbleibenden Lieferrhythmus. Dabei ist die Größe der Fahrzeuge auf die Gegebenheiten der Baustelle abzustimmen. Nicht jede Baustelle kann beispielsweise mit Sattelzügen angefahren werden.

Während der Beladung und des Transportes müssen Maßnahmen ergriffen werden, die sicherstellen, daß keine Veränderung der Mischgutqualität eintritt.

### Als wesentliche Maßnahmen sind dazu zu nennen:

- Verwendung eines geeigneten **Trennmittels** auf der sauberen LKW-Ladefläche (Keine Öle usw., welche die Eigenschaften des Bindemittels verändern können)
- Beim Beladen durch geringe Fallhöhe und Bewegungen des LKW Entmischungen vermeiden
- Walzasphalt grundsätzlich **immer winddicht abdecken**
- Funktionierendes **Rührwerk, thermostatgesteuerte Heizung** und **Thermometer** in Gußasphaltkochern

Vor allem das Abdecken des Mischgutes (Bild unten) wird immer noch zu oft vernachlässigt. Mit dem Abdeckvorgang wird stets nur die Vermeidung eines Temperaturverlustes verbunden, und „der kann bei kurzer Transportentfernung oder höheren Außentemperaturen ja so groß nicht sein“. Nicht beachtet (weil nicht bekannt) wird die Gefahr der Bindemitteloxidation, die auftritt, wenn dem lockeren, hohlraumreichen Mischgut durch den Fahrtwind Sauerstoff zugeführt wird. Dies kann das Bindemittel dahingehend schädigen, daß seine Klebkraft verloren geht und kein dauerhafter Kornverbund mehr gewährleistet ist. Deshalb gilt während des Transports zu jeder Jahreszeit:

**Asphaltmischgut  
muß immer  
vollständig und winddicht  
abgedeckt werden!**

Alle Fahrzeugführer müssen von den jeweiligen Verantwortlichen auf ihre Aufgabe und ihre Pflichten hingewiesen und notfalls geschult werden. Auch hier gilt: Die Einsicht in die Notwendigkeit „lästiger“ Maßnahmen wächst erfahrungsgemäß mit dem Wissen über die möglichen Schäden infolge einer Nichtbeachtung der Vorgaben.

*Asphalttransporte müssen geplant werden.*

*Der Transport darf die Mischguteigenschaften nicht verändern.*

*Sauerstoff verändert das Bindemittel.*

*Winddicht abgedeckter LKW*



## Asphalt einbauen und verdichten

### Zielsetzung

Einbau und Verdichtung bilden den letzten geschlossenen Arbeitsschritt beim Bau einer Asphaltstraße. Das Asphaltmischgut muß auf der Baustelle so verarbeitet werden, daß die einzelnen Schichten und das Schichtenpaket das Leistungsvermögen erhalten, das vom Auftraggeber erwartet wird. Gleichzeitig muß auch die Lage der fertigen Straße den planerischen Vorgaben entsprechen.

Durch Einbau und Verdichtung müssen also erreicht werden sowohl

#### ■ Technische Zielsetzungen z. B.

- Schichtdicke
- Verdichtungsgrad
- Ebenheit
- Griffigkeit

als auch

#### ■ Planerische Ziele z. B.

- Höhenlage
- Quer- und Längsneigung

Die nachfolgenden Abschnitte konzentrieren sich auf den Einbau und die Verdichtung von **Walzasphalt**. Bei **Gußasphalt** laufen einzelne Arbeitsschritte zwar unterschiedlich ab, die Prinzipien der Qualitätsorganisation bleiben jedoch im wesentlichen vergleichbar.

### Voraussetzungen

Die wichtigsten Voraussetzungen, mit denen die angestrebten Ziele erreicht werden, sind

**Asphaltbelieferung** Die Baustelle muß über den Einbauzeitraum gleichmäßig mit Asphaltmischgut versorgt werden.

**Gerätetechnik** Alle benötigten Geräte müssen auf der Baustelle vorgehalten werden. Dies betrifft nicht nur den Einbau und die Verdichtung, sondern auch alle Vor-, Neben- und Nacharbeiten.

**Ablaufsicherheit** Die Funktionen der einzelnen Geräte müssen bekannt sein. Die Aufrechterhaltung der Funktionen muß gewährleistet sein.

**Überwachung** Alle Einzelschritte müssen kontrolliert ablaufen. Für den Auftragnehmer ist der Mindestumfang der Eigenüberwachung jeweils im Abschnitt 1.6.3 der ZTVT–StB und der ZTV Asphalt–StB festgelegt. Der AG veranlaßt mindestens Kontrollprüfungen nach Abschnitt 1.6.4 der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen.

**Personal** Alle Mitarbeiter müssen ihren Tätigkeitsbereich beherrschen. Wie bei der Herstellung des Asphaltes ist es auch hier sehr hilfreich, wenn mindestens eine Person ständig vor Ort ist, die erweiterte Kenntnisse über das Asphaltmischgut besitzt.

*Voraussetzungen für einen  
erfolgreichen Asphalteinbau*



## Verfahrensprinzip

### Walzasphalt

Die grundsätzliche Abfolge der Arbeitsschritte bei Einbau und Verdichtung von Walzasphalt ist – unabhängig von der Art der Asphaltbaustelle – immer gleich (Bild unten). Der anliefernde LKW fährt rückwärts an den Straßenfertiger heran und kippt das Mischgut in den Vorratskübel. Aus dem Vorratskübel wird der Asphalt durch Kratzbänder zu den Verteilerschnecken geführt, die ihn nach beiden Seiten umlenken und gleichmäßig vor der Einbaubohle verteilen. Die gewünschte Einbaubreite und -dicke wird durch die (veränderbaren) Abmessungen und die Höheneinstellung der Einbaubohle festgelegt. Die Einbaubohle ist mit

*Walzasphalt muß verdichtet werden, damit ein tragfähiges Korngerüst entsteht*

*Im hohlraumlosen Gußasphalt trägt der Asphaltmörtel die Lasten ab.*



**Einbau und Verdichtung von Walzasphalt**

Stampf- (Tamper) und Vibrationseinrichtungen ausgerüstet, mit denen der Asphalt vorverdichtet wird. Während des gesamten Abkippvorgangs soll der Fertiger den LKW möglichst nicht berühren, damit nicht durch Stöße Längsunebenheiten in der Asphaltlage entstehen.

Die (vorverdichtete) Asphaltenschicht wird hinter dem Fertiger solange mit Walzen verdichtet, bis die erforderliche Lagerungsdichte erzielt ist, bei der sowohl eine Nachverdichtung, als auch eine Verformung durch den Verkehr weitgehend ausgeschlossen werden kann.

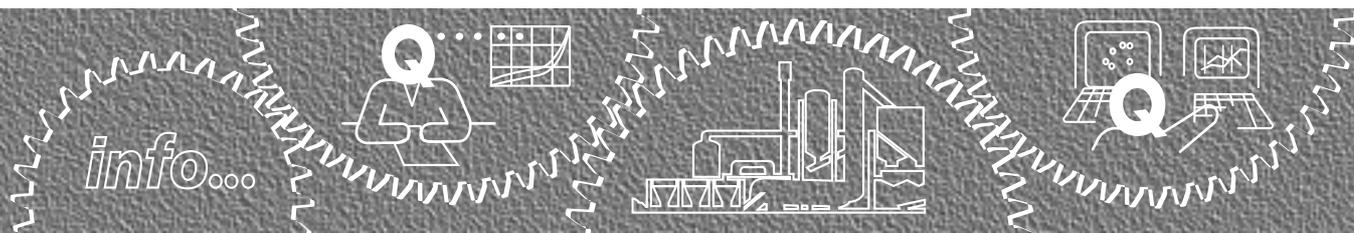
### Gußasphalt

Gußasphalt besitzt im Gegensatz zu Walzasphalt keine Hohlräume und muß daher auch nicht verdichtet werden. Gußasphalt wird in geschlossenen Behältern („Kochern“), die mit Rührwerken ausgestattet sind, zur Baustelle transportiert und dort direkt auf die Unterlage vor das Verteilergerät entladen. Vom Verteilergerät werden die breiartigen Gußasphaltfladen vor der Bohle auf die gewünschte Breite auseinandergeschoben. Die Bohle selbst hat die Aufgabe, die vorgegebene Schichtdicke und Ebenheit der Gußasphaltenschicht herzustellen.

Die heiße Gußasphaltschicht muß unmittelbar hinter dem Fertiger zur Erzielung einer dauerhaften Rauheit und Griffigkeit mit Edelsplitt abgestreut werden. Hierfür werden in der Regel Splittstreuer eingesetzt, die über die gesamte Einbaubreite arbeiten. Der aufgestreute Splitt kann anschließend mit einer Walze angedrückt werden. Überschüssiger Splitt wird abgekehrt.

### Einbau von Hand

In Ausnahmefällen, z. B. wenn die vorgesehenen Einbauflächen für den Einsatz eines Fertigers zu klein oder unzugänglich sind, werden sowohl Walz- als auch Gußasphalt mit Handgeräten eingebaut. Da an die fertige Schicht aber – mit kleinen Zugeständnissen an die Ebenheit – i. d. R. die gleichen Anforderungen wie beim maschinellen Einbau gestellt werden, muß beim Handeinbau mit noch größerer Sorgfalt gearbeitet werden. Insbesondere sind Entmischungen und Einbau von zu stark abgekühltem Asphalt möglichst zu vermeiden.



## Zweckmäßiges Einstellen der Geräte

Die wichtigsten Geräte auf der Asphaltbaustelle sind Fertiger und Walzen. Sie sind aufgrund ihrer technischen Ausstattung für die unterschiedlichsten Anwendungszwecke geeignet. Allerdings ist es zwingend notwendig, daß die Geräteführer ihre Maschinen auch auf die jeweiligen Randbedingungen gezielt einstellen. Nur dann ist gewährleistet, daß die geforderte Qualität der herzustellenden Asphaltmischschicht auch erreicht wird.

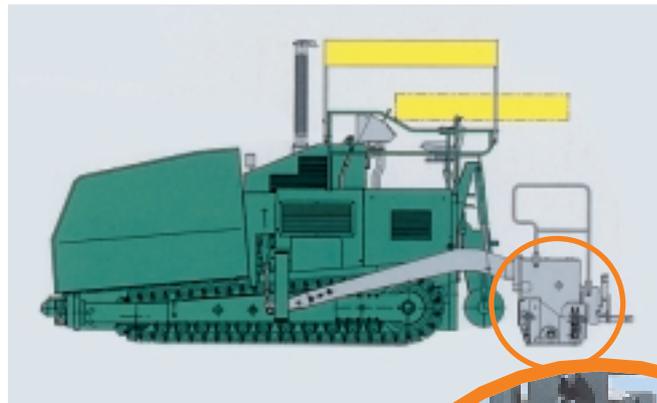
### Einstellmöglichkeiten am Fertiger

Der Fertiger soll das Asphaltmischgut entmischungsfrei in der vorgesehenen Breite und Schichtdicke verlegen. Die Schicht muß soweit vorverdichtet sein, daß sie von den nachfolgenden Walzen schadlos befahren werden kann. Insgesamt muß eine gleichmäßige Qualität der eingebauten Schicht entstehen.

Zur optimalen Erfüllung dieser Aufgabe stehen dem Geräteführer und dem Bedienungspersonal (Fertigerkolonne) eine Reihe spezieller Steuerungsmöglichkeiten zur Verfügung. Bei Ausrüstung mit einer Hochverdichtungsbohle (Bild rechts) sind dies beispielsweise:

- Einbaugeschwindigkeit
- Tamperhub und -frequenz
- Amplitude u. Frequenz der Vibrationsbohle
- Anpreßdruck der Preßleisten
- Einbauhöhe

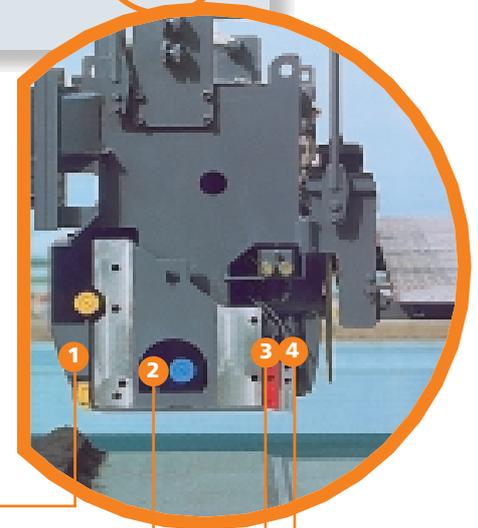
Die Qualität der frisch verlegten Asphaltmischschicht hinter dem Fertiger hängt unmittelbar vom Zusammenwirken aller gewählten Einstellungen ab. Die einzelnen Wahlmöglichkeiten müssen optimal aufeinander abgestimmt sein. In die Optimierung muß natürlich auch der einzubauende Asphalt mit seinen Eigenschaften einbezogen werden.



Prinzipische Skizze eines asphaltierenden Fertigers mit Hochverdichtungs-(HV)-Bohle, herausgezoomt die HV-Bohle

### Grundsatz für jeden Einbau:

**gleichmäßige Einbaugeschwindigkeit und gleichbleibende Mischgutmenge vor der Bohle!**



### Einstellmöglichkeiten der Walzen

Mit Hilfe der Walzen wird die vorverdichtete Asphaltmischschicht auf die anforderungsgerechte Lagerungsdichte verdichtet. Die verfügbare Verdichtungsenergie der Walzen muß optimal genutzt werden. Dazu muß eine Walze möglichst früh auf die frisch verlegte Asphaltmischschicht fahren, um die vorhandene Wärme zur Umlagerung des Korngerüsts zu nutzen. Die Zeitspanne, nach der der Verdichtungsprozess im wesentlichen abgeschlossen sein muß, kann je nach Wetterlage und Einbaudicke bis zu einer Stunde, aber auch nur wenige Minuten betragen.

*Auch bei geringerer Ausstattung der Bohle kann man Einfluß nehmen.*



*Für jeden Fall gibt es eine passende Walze.*

**Statische Glattmantelwalzen** verdichten das Mischgut allein durch die Einwirkung ihres Gewichtes. Sie haben eine relativ geringe Tiefenwirkung, erreichen aber eine sehr gute Ebenheit.

**Vibrationswalzen** verdichten das Mischgut durch das Zusammenwirken von Gewicht und Vibration in überwiegend vertikaler Richtung. Sie haben eine relativ große Tiefenwirkung. Frequenz und Amplitude müssen den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten (z. B. Mischgutart, Schichtdicke) angepaßt werden.

**Oszillationswalzen** verfügen über eine Schwingungseinheit mit überwiegend horizontaler oder veränderlich horizontaler/vertikaler Richtung. Sie haben bei horizontaler Ausrichtung zwar eine etwas geringere Tiefenwirkung als bei vertikaler Ausrichtung, können dafür aber auch noch dort eingesetzt werden, wo die herkömmlichen Vibrationswalzen nicht mehr eingesetzt werden können oder dürfen, z. B. bei der Verdichtung von Brückenbelägen.

**Gummiradwalzen** verdichten das Mischgut durch Eigengewicht und Knetwirkung beim Abrollen der Reifen. Gummiradwalzen erzielen einen guten Porenschluß, können aber bei hohlraumarmen und/oder bitumenreich zusammengesetzten Mischgut auch Mörtelanreicherungen an der Oberfläche bewirken. Ihre Tiefenwirkung ist begrenzt.

Die **gebräuchlichen Walzentypen** können eingeteilt werden in statische Glattmantelwalzen als Dreirad- oder Tandemausführung, reine Vibrationswalzen, Walzen mit einer Kombination aus Vibration und Oszillation sowie Gummiradwalzen.

Die Bandagen der Walzen müssen mit Wasser berieselt werden, um das Ankleben von Mischgut zu vermeiden. Bei kontinuierlichem Einsatz mit warmen Reifen direkt hinter dem Fertiger ist bei Gummiradwalzen keine Wasserberieselung notwendig.

Die wesentlichen Möglichkeiten, mit denen der Walzenfahrer Einfluß auf den Verdichtungsprozess nehmen kann, sind:

- **Walzgeschwindigkeit**
- **Zuschaltung der Vibrationseinrichtung**
- **Auch an der Walze müssen die wechselnden Bedingungen beachtet werden.**
- **Intensität der Vibration (Frequenz / Amplitude)**
- **ggf. Richtung der Vibration (horizontal bis vertikal)**

Aufgabe der Walzenfahrer ist es, die richtige Kombination der Einstellmöglichkeiten für den jeweiligen Einsatzzweck anzuwenden. Dazu müssen sie die Wirkungsweise ihrer Walzentypen kennen und Angaben zur Verdichtbarkeit des Asphalttes bekommen.

## Voraussetzungen für den Einbaubeginn

Mit dem Einbau des Asphalttes kann grundsätzlich erst begonnen werden, wenn folgende Fragen eindeutig mit „ja“ beantwortet werden.

- Läßt die **Wetterlage** den Einbau des Asphalttes zu?
- Befindet sich die **Einbauunterlage** in einem geeigneten Zustand?

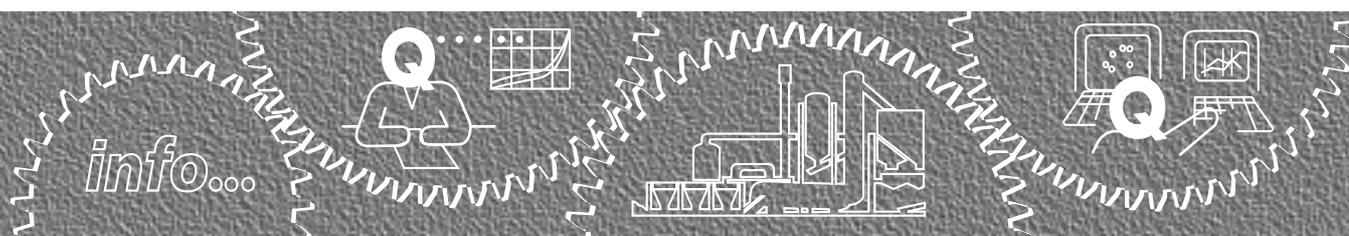
### Wetterlage

(Regen)Wasser kann zu einer für die Verdichtung nachteiligen Abkühlung des Asphalttes führen. Der Asphalt einbau muß daher bei möglichst trockener Wetterlage erfolgen. Zusätzlich müssen geeignete Umgebungstemperaturen herrschen. Die Grenzen werden in der Regel in der Nähe des Gefrierpunktes erreicht. Entscheidend ist aber nicht allein die Lufttemperatur, sondern auch die Temperatur der

### Einbauunterlage

Bei kühler Witterung kann die Temperatur der Unterlage um einige Grade niedriger sein als die der Luft. Die kalte Unterlage entzieht dem Mischgut sehr schnell einen (Groß)Teil seiner Wärme. Damit verschlechtern sich die Voraussetzungen für eine qualitätsgerechte Walzverdichtung und einen zufriedenstellenden Schichtenverbund erheblich.

Weitere wichtige Bedingung ist, daß die Unterlage sauber, trocken und an der Oberfläche vollständig mit einem klebfähigen Bindemittelfilm versehen ist. Beim Einbau „heiß auf heiß“ oder „heiß auf warm“ sind die Voraussetzungen für einen guten Schichtenverbund günstig. In anderen Fällen muß die Unterlage gegebenenfalls gesäubert und mit einem niedrigviskosen,



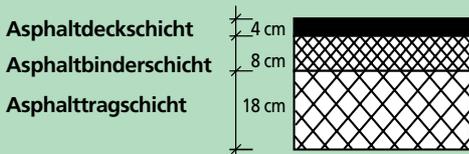
bitumenhaltigen Bindemittel, z. B. einer Bitumenemulsion vollflächig angesprüht werden (Bild rechts). Bei hohen Beanspruchungen sollte in der Regel eine polymermodifizierte Bitumenemulsion verwendet werden. Hinweise für die richtige Wahl des Bindemittels zum Ansprühen gibt das „**Merkblatt für Schichtenverbund, Nähte, Anschlüsse und Randausbildung von Verkehrsflächen aus Asphalt**“ (M SNAR) der FGSV.

Die Tabelle unten verdeutlicht an einem Beispiel, in welchem Maß die Lebensdauer einer Asphaltkonstruktion verkürzt werden kann, wenn kein ausreichender Schichtenverbund zwischen einer oder mehreren Schichten vorhanden ist.



**Wirkung des Schichtenverbundes auf die Lebensdauer einer Asphaltkonstruktion**

**Belastbarkeit eines Oberbaus der Bauklasse I Zeile 1 der RSTO durch ein 5-t-Einzelrad bis zum Versagen**



Schichtenverbund	Lastwechselzahlen	%
Beide Kontaktflächen zwischen den Schichten verklebt	$3,0 \cdot 10^7$	100
Obere Kontaktfläche ohne Verklebung	$0,9 \cdot 10^7$	30
Untere Kontaktfläche ohne Verklebung	$0,18 \cdot 10^7$	6
Beide Kontaktflächen ohne Verklebung	$0,1 \cdot 10^7$	3

Sind alle grundsätzlichen Fragen geklärt, dann erfolgt der

**Mischgutabruf**

Der Asphalt soll immer möglichst zügig, d. h. ohne Temperaturverlust infolge von Standzeiten von Fertiger und LKW eingebaut werden. Das Eintreffen des vorbestellten Mischgutes ist daher für einen Zeitpunkt zu bestellen, bis zu dem alle notwendigen

**Vorarbeiten**

abgeschlossen sind. Diese Vorarbeiten bestehen zumeist im

- Aufstellen der Geräte
- Vorwärmen der Verdichtungs-einrichtungen am Fertiger
- Aufsprühen von geeigneten Trennmitteln (kein Dieselöl!)
- Auffüllen des Wasservorrats der Walzen
- Bearbeitung von Anschlußkanten usw.

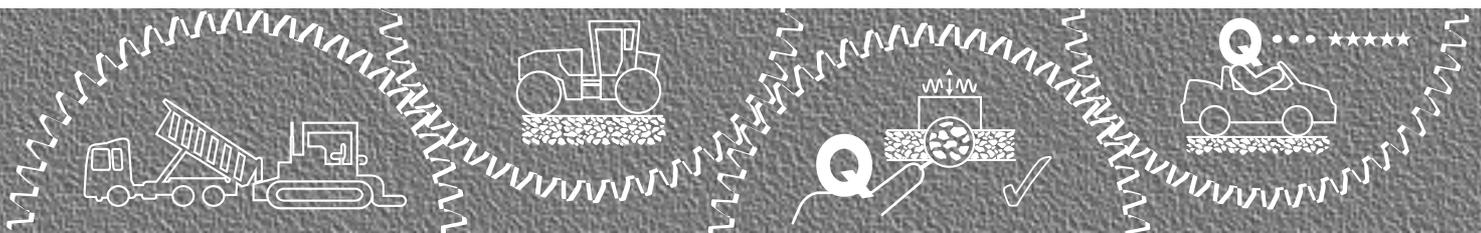
Sind diese Arbeiten beendet, dann kann der Einbau beginnen.

**Selbstfahrendes Rampenspritzgerät für das Aufbringen eines Bindemittelfilms**

Mischgut so bestellen, daß es direkt verarbeitet werden kann.



Kälte oder Verunreinigung führen zu mangelndem Schichtenverbund, wodurch die Lebensdauer des Asphaltpaketes verkürzt wird.



## Asphalt einbauen und verdichten

Der Baustellenablauf während des Einbaus und der Verdichtung von Asphalt ist im Bild unten schematisch dargestellt. Das zentrale Gerät ist der Fertiger, der von einem Fertigerfahrer gesteuert wird. Die wichtigsten Aufgaben dieses Geräteführers sind:

- **gleichmäßige Beschickung der Verteilerschnecken mit Asphaltmischgut**
- **Einhaltung der Einbaurichtung**
- **Konstanthaltung der Einbaugeschwindigkeit**

*Einbaustillstand nur im Notfall*

Von seinem erhöhten Steuerstand auf dem Fertiger hat der Fahrer einen guten Überblick über das Geschehen vor und hinter seinem Einbaugerät.

### Gleichmäßige Mischgutbeschickung

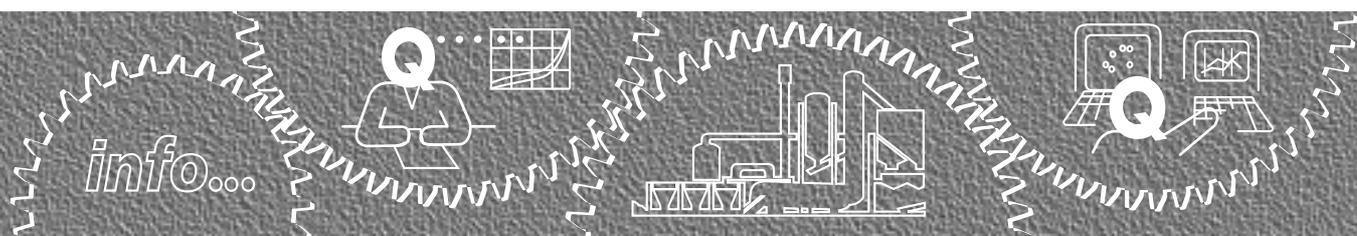
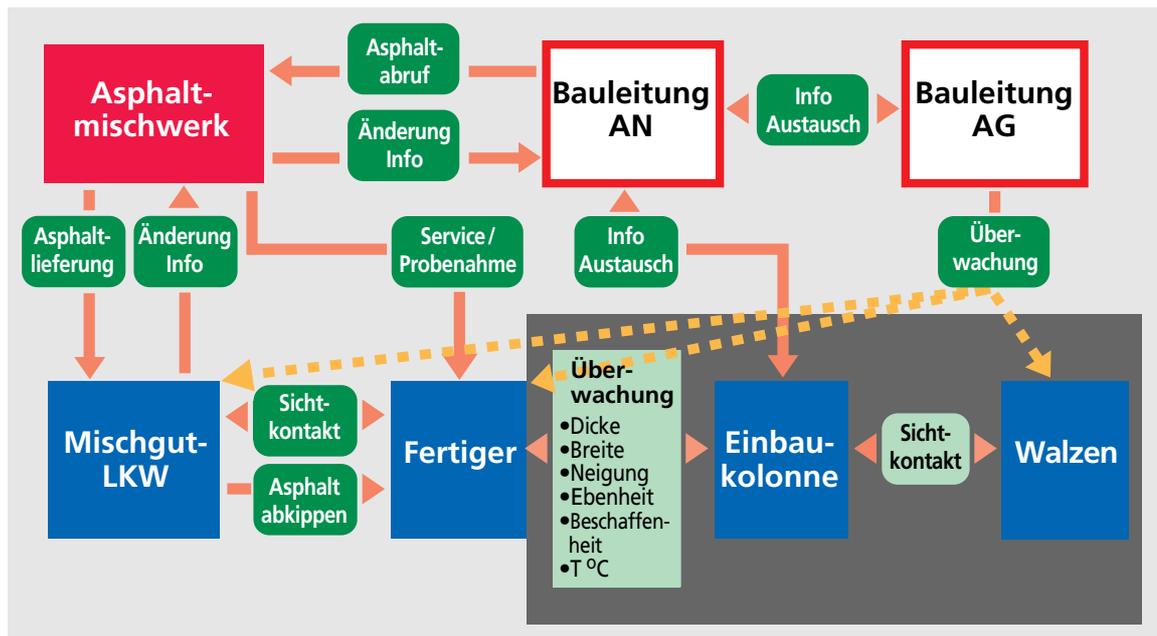
Mit Zuruf, Hand- oder Hupzeichen hält er Kontakt zu den Fahrern der Mischgut-LKW. Die Fahrer der LKW müssen mit ihren Fahrzeugen während des Abkippens so vorsichtig vor dem Fertiger herfahren,

*Ablauf- und Informationsschema für den Asphalteinbau*

daß möglichst keine Berührung auftritt. Jede Berührung erzeugt einen Stoß auf den Fertiger und kann nicht mehr korrigierbare Längsunebenheiten in der Asphaltsschicht erzeugen.

Der Fertigerfahrer muß die Übergabe des Asphalttes in den Fertigerkübel so lenken, daß keine vollständige Entleerung eintritt. Zeichnet sich eine Störung des Einbaus, z. B. durch Ausbleiben der Transportfahrzeuge ab, so ist zunächst die Einbaugeschwindigkeit zu reduzieren. Ein Leerfahren des Fertigers ist dabei möglichst zu vermeiden.

Muß der Fertiger aus welchen Gründen auch immer zum Stillstand gebracht werden, so beginnt das Mischgut im Bereich der Bohle und der Verteilerschnecke zu erkalten. Beim Wiederaufahren ist ein Ansteigen der Bohle die Folge. Hier entsteht ein hohlraumreicherer Abschnitt, der sich nicht mehr ordnungsgemäß verdichten läßt und zudem eine Unebenheit in Längsrichtung.



Eine vollständige Entleerung des Fertigerkübels kann außerdem zu Qualitätsmängeln des Asphaltmischgutes führen, die sich dann in der Asphalt-schicht bemerkbar machen.

Das folgende Beispiel soll eine Möglichkeit zur Vermeidung solcher Mängel beschreiben.

*Eine Baustelle wird mit Asphaltbinder 0/22 S beliefert. Bei jedem LKW-Wechsel läßt der Fertigerfahrer die Seitenflügel des Fertigerkübels hochklappen, um das seitlich liegende Mischgut, in dem sich während des Abladevorgangs überwiegend grobes und auch abgekühltes Korn anreichert, auf die Kratzbänder zu leiten. Die Bänder hat er abgeschaltet.*

*Der Fertigerfahrer setzt die Kratzbänder erst wieder in Betrieb, nachdem der nächste LKW frisches, gleichmäßiges Mischgut über das teilweise entmischte Material abgekippt hat. Beim Transport zu den Verteilerschnecken und der Verteilung auf die Einbaubreite erfolgt eine erneute Durchmischung, welche die stellenweise Anreicherung des Grobkorns nahezu beseitigt.*

*Durch diese Vorgehensweise vermeidet der Fertigerfahrer die Bildung von nesterartigen Grobkornanreicherungen in der Asphalt-schicht. Derartige mörtelarme, hohlraumreiche Zonen bilden stets Ansatzpunkte für frühzeitige Schäden.*

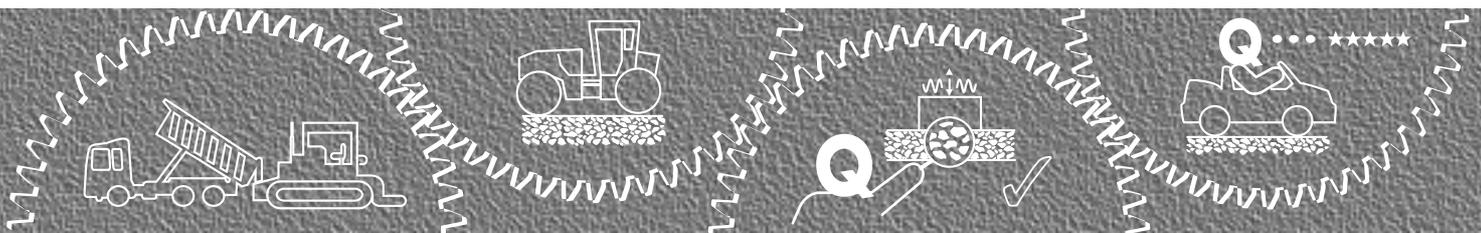
ebenso Kontakt halten, wie mit den Walzenfahrern. Da die Einbaugeschwindigkeit möglichst konstant gehalten werden muß, müssen alle anderen Tätigkeiten sich dem anpassen. Dabei sind sie aber immer sorgfältig, zügig und vor allem richtig auszuführen. Alle Beteiligten müssen als Team wie eine Einheit funktionieren.

### Überwachung

Auch wenn der Fertiger ein hochautomatisiertes Gerät ist, so muß das gesamte Geschehen während des Einbaus doch von allen Mitgliedern der Einbaukolonne ständig beobachtet und durch zusätzliche Tätigkeiten ergänzt werden. Jederzeit kann rund um den Fertiger irgendetwas auftreten, das die geforderte Qualität beeinträchtigt. Von den Mitarbeitern auf der Baustelle ist somit ein hohes Maß an Aufmerksamkeit zu fordern. Gleichzeitig müssen sie aber auch über das nötige Wissen verfügen, um die jeweilige Situation richtig einschätzen zu können. Soweit Probenahmen und Prüfungen durchzuführen sind, müssen geeignete und betriebsbereite Prüfgeräte bereit gestellt werden.

*Grobkörniges Mischgut entmischt sich leicht.*

Die Aufmerksamkeit des Fertigerfahrers darf aber nicht nur nach vorn, sondern muß auch nach hinten gerichtet sein. Hier sorgen seine Kollegen von der Einbaumannschaft für die weitere Verarbeitung des Asphaltmischgutes. Mit ihnen muß er



*Asphaltmischgut kritisch prüfen...*

### Mischgut bei Anlieferung

Die Überwachung beginnt bei der Anlieferung des Asphaltmischgutes. Auch auf der Baustelle muß eine Eingangskontrolle durchgeführt werden. Gerade hierbei ist ein gewisser Sachverstand für das Baustoffverhalten gefragt.

*...und sorgfältig über Zurückweisung entscheiden.*

*An einem Asphaltbeton 0/11 wird bei der Anlieferung auf die Baustelle eine Temperatur von nur 135 °C gemessen. Da der Einbau ohnehin bereits unter Zeitdruck steht, will man keinen weiteren Zeitverlust erzeugen und baut das Mischgut ein. Über Baustellen-telefon reklamiert der Polier im Mischwerk die zu niedrige Mischguttemperatur und fordert eine ordnungsgemäße Belieferung. Eventuelle Kosten für Erschwernisse beim Einbau oder bei auftretenden Mängeln werde man dem AsphaltHersteller in Rechnung stellen.*

*Im Mischwerk kann man zwar auf die zu Recht ergangene Beschwerde reagieren, der Einbau des zu kalten Mischgutes kann allerdings nicht mehr verhindert werden. Diese Entscheidung wurde auf der Baustelle bereits getroffen. Die Folgen können schwerwiegend sein. Wenn aufgrund der niedrigen Mischguttemperatur*

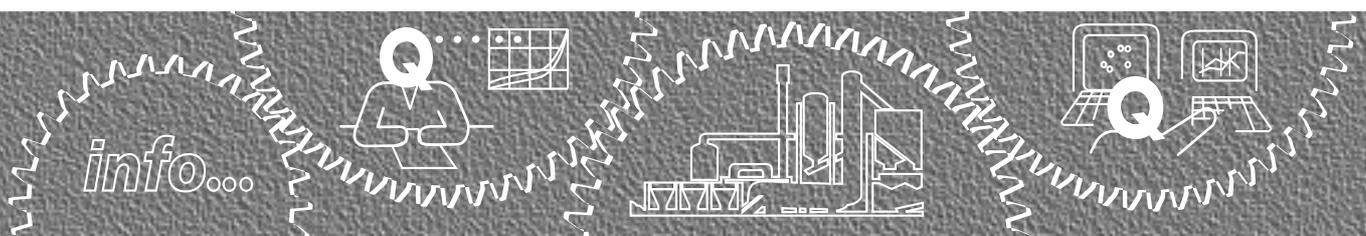
*keine ausreichende Verdichtung mehr möglich war, so ist mit einem Mangel beim Verdichtungsgrad, beim Hohlraumgehalt und eventuell auch bei der Ebenheit zu rechnen. Dies kann bis zu einer Abnahmeverweigerung führen. Die betroffene Fläche muß dann eingegrenzt und im ungünstigsten Fall erneuert werden.*

*Das beschert dem AN einerseits Ärger mit dem AG, andererseits entstehen hohe Kosten zur Beseitigung des Schadens. Zusätzlich wird eine Auseinandersetzung mit dem AsphaltHersteller unvermeidlich sein, von dem der AN die Erstattung der Kosten fordert. Der AsphaltHersteller wird als Argument anführen, daß die Kosten deutlich niedriger ausgefallen wären, wenn das mangelhafte Mischgut gar nicht erst eingebaut worden wäre. Er wird daher lediglich sein Material kostenlos ersetzen wollen.*

Mischgut soll (nur) dann zurückgewiesen werden, wenn es deutlich erkennbare Mängel aufweist, wie z. B.:

- **Lieferung von falschem Mischgut (z. B. Tragschicht- statt Deckschicht-Mischgut)**
- **zu hoher oder zu niedriger Temperatur**
- **bereits nach Augenschein erkennbaren Abweichungen in der Zusammensetzung**
- **Entmischungen (z. B. ablaufendes Bindemittel)**
- **evtl. fehlende Abdeckung beim Transport**

Auf der Baustelle muß sorgfältig abgewogen werden, ob mit dem vorhandenen Mischgut die Anforderungen des AG erfüllt werden können. In jedem Fall müssen alle Vorgänge im Zusammenhang mit mangel- oder zweifelhaftem Mischgut protokolliert werden, um eine Nachweismöglichkeit gegenüber dem AG und dem AsphaltHersteller zu schaffen. Zusätzlich sind möglichst Proben zu entnehmen.



### An der Fertigerbohle

Je nach den Verhältnissen der Einbaustelle besteht ein unterschiedlicher Bedarf und Aufwand, den automatisierten Ablauf zu regeln. Relativ schnell ist festzustellen, ob sich die Unterlage trotz des Baustellenbetriebes noch in einem Zustand befindet, der einen ordnungsgemäßen Einbau erlaubt. Von der gleichmäßigen Beschaffenheit der frisch eingebauten Schicht oder der Einbaubreite kann man sich auch durch Augenschein überzeugen. Andere Anforderungen, wie z. B. die Einbaudicke, die Ebenheit oder die Querneigung sowie die Raumdichte (Bild unten) müssen dagegen gezielt nachgemessen werden.

Immer dann, wenn Abweichungen von den Vorgaben oder Situationen entstehen, welche die Einhaltung der Qualitätsanforderungen in Frage stellen, muß gehandelt werden. Dies bedeutet,



Messung der Raumdichte hinter dem Fertiger

daß die Ursache für den Fehler erkannt oder ermittelt und beseitigt werden muß. Im Sinne der Qualitätserreichung ist es daher sinnvoll, auch auf vermeintliche „Kleinigkeiten“ zu achten. Schwerwiegende Fehler werden dann auf jeden Fall mit erfaßt.

Zu solchen „Kleinigkeiten“ gehört z. B., daß Mischgut, das beim Beschicken des Fertigerkübels auf die Unterlage fällt, dort nicht liegenbleiben darf. Es erkaltet und bildet unweigerlich Fehlstellen. Insbesondere in der Deckschicht ist dann ein frühzeitiges Ausbrechen dieser Stellen zu erwarten.

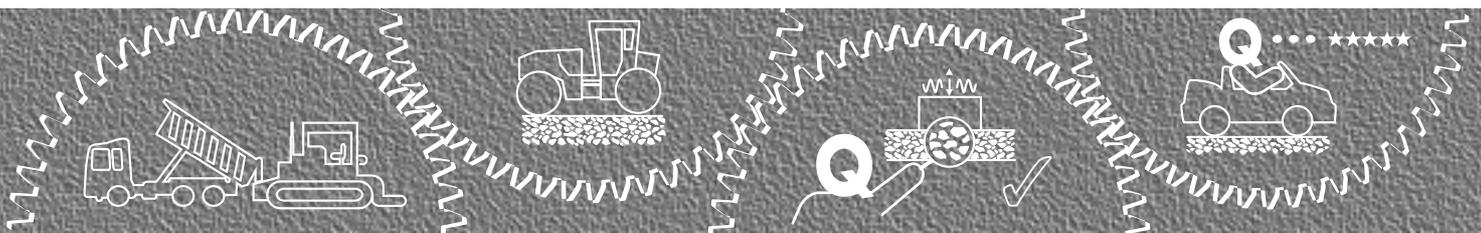
### Auf der Walze

Der Walzenfahrer hat einen besonders schwierigen Arbeitsgang zu bewältigen. Er muß mit seinem Gerät eine Verdichtungsleistung erbringen, deren Erfolg er nicht überprüfen kann. Ob ein bestimmter Verdichtungsgrad unterschritten wurde, läßt sich leider nicht durch eine optische Begutachtung bewerten. Insofern ist er angewiesen auf:

- ein **Walzschema** mit der Anzahl der mindest erforderlichen Übergänge und die hierbei anzuwendende Verdichtungsart (z. B. mit oder ohne Vibration)
- seine **Beobachtungsgabe** für die Reaktion der Walze beim Befahren der zu verdichtenden Schicht
- Informationen von außen z. B. über Temperatur oder Verhalten der Schicht.

*Und wieder gilt: Qualität beginnt im Kopf!*

*Damit die Walzverdichtung kein Blindflug wird...*



Er muß daher ebenfalls möglichst oft Sichtkontakt zu seinen Kollegen halten und ein gewisses Maß an Erfahrung besitzen, um die Betriebseinstellungen seiner Walze schnell – aber auch nicht zu schnell – anpassen zu können.

Unter diesen Voraussetzungen wird der Planung der Walzverdichtung oftmals zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Z. B. wenn lediglich eine Walze auf der Baustelle einsatzbereit ist: Muß der Wasservorrat nachgefüllt werden, so wird in dieser Zeit gar nicht verdichtet, in der Regel aber weiter eingebaut.

### Eine Walze ist keine Walze



...sollte ein Einsatz- und Ablaufplan bestehen.

Vorbesprechungen über zu erwartende Besonderheiten werden leider nicht immer durchgeführt. Als Folge wird in solchen Fällen nach „Gutdünken“ verdichtet, das dann möglicherweise aber nicht zur Erfüllung der Verdichtungsanforderungen ausreicht.

Die Anzahl der Walzen richtet sich neben der Witterung vor allem nach der Einbaubreite sowie nach der Einbaudicke. Zu beachten ist, daß Walzen durch Wassertanken zeitweilig ausfallen und daß Ränder und evtl. Nähte mit erheblichem Zeitaufwand zu behandeln sind. Je Fertiger sollten daher möglichst immer mindestens zwei Walzen vorgesehen werden. Dabei zählt die Walze für die abstumpfenden Maßnahmen (Eindrücken von Sand oder Splitt) beim Einbau von Deckschichten nicht dazu und ist gesondert vorzuhalten.

Es ist grundsätzlich sinnvoll, ein Walzschema auszuarbeiten. Bei größeren Baumaßnahmen ist zusätzlich die Anwendung radiometrischer Methoden zur Raumdichtebestimmung (s. Bild Seite 49) zu empfehlen, mit deren Hilfe zu Beginn des Einbaues das Walzschema optimiert werden kann.

Eine Begrenzung der Übergangszahlen ergibt sich dadurch, daß zu langes Walzen evtl. zu Mörtelanreicherungen an der Oberfläche oder – auf bereits stark abgekühlten Schichten – zu Gefügestörungen führen kann, im Zweifelsfall aber einfach keine weitere Verdichtung mehr bringt.

### Nachbehandlung

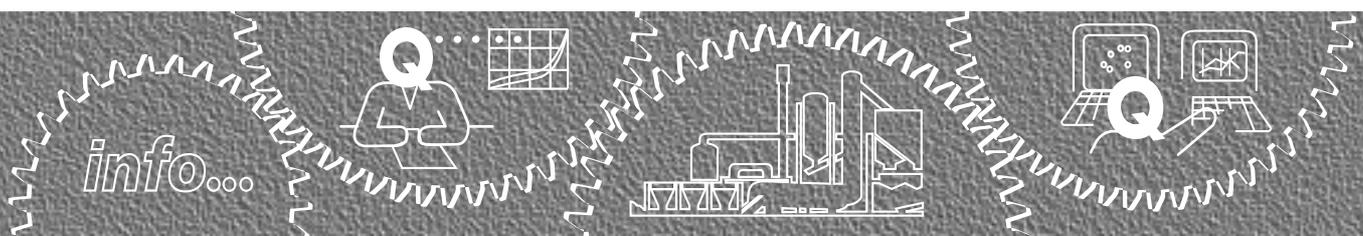
Allgemein bekannt sind Verfahren, mit denen auf frisch eingebauten Asphaltdeckschichten eine Anfangsgriffigkeit geschaffen werden soll. Diese „abstumpfenden Maßnahmen“ sind in den ZTV Asphalt-StB erwähnt und werden als eigene Leistungsposition ausgeschrieben.



### Abstreuen der heißen Deckschicht

Eine wichtige Art der „Nachbehandlung“, die für die Qualität jeder Asphalttschicht, besonders aber der Deckschichten von ganz wesentlicher Bedeutung ist, wird wider besseres Wissen allzu oft nicht beachtet.

**Asphalttschichten  
müssen vor der  
Verkehrsfreigabe  
ausreichend  
auskühlen!**



Dieser Tatsache hat der Bundesminister für Verkehr im „Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/1998“ zur Einführung der Ausgabe 1998 der ZTV Asphalt-StB Rechnung getragen und eine Mindestauskühlzeit nach Einbau der Deckschicht von 24 Stunden vorgeschrieben.

### Informationsaustausch mit dem Mischwerk

Alle Feststellungen zum Asphaltmischgut, insbesondere negative, müssen dem anliefernden Mischwerk möglichst schnell mitgeteilt werden. Ebenso wichtig sind Entscheidungen über Änderungen im Ablauf der Baustelle, etwa die Veränderung des Mischgutmengenbedarfs.

Die noch verbleibende planmäßige Tagesmenge muß während des Einbaus überprüft werden, damit im Mischwerk weder unnötig Mischgut im Silo vorgehalten, noch kurzfristig und „unvorhergesehen“ nach dem Abstellen der Anlage noch größere Mengen hergestellt werden müssen.

Sind Probenahmen z. B. für Kontrollprüfungen des AG vorgesehen, dann muß das Mischwerk hiervon ebenfalls rechtzeitig benachrichtigt werden. Der betreffende Labormitarbeiter kann dann zur Hilfestellung auf die Baustelle kommen. Dies gilt natürlich auch für andere Fragen im Zusammenhang mit dem Asphaltmischgut.

### Überwachung durch den Auftraggeber

Bei einer umfangreichen und teuren Maßnahme, wie dem Bau einer Straße, sollte es selbstverständlich sein, daß der Baulastträger darüber wacht, ob alle Tätigkeiten so ausgeführt werden, wie es die im Bauvertrag festgelegten Anforderungen verlangen.

Leider ist in zunehmendem Maße zu beobachten, daß die (ständige) Anwesenheit des Vertreters des Auftraggebers allenfalls noch bei ganz großen Baumaßnahmen eingeplant wird. Als Grund wird die notwendige Einsparung von Personalkosten angeführt, die angesichts knapper Haushaltsmittel unumgänglich sei.

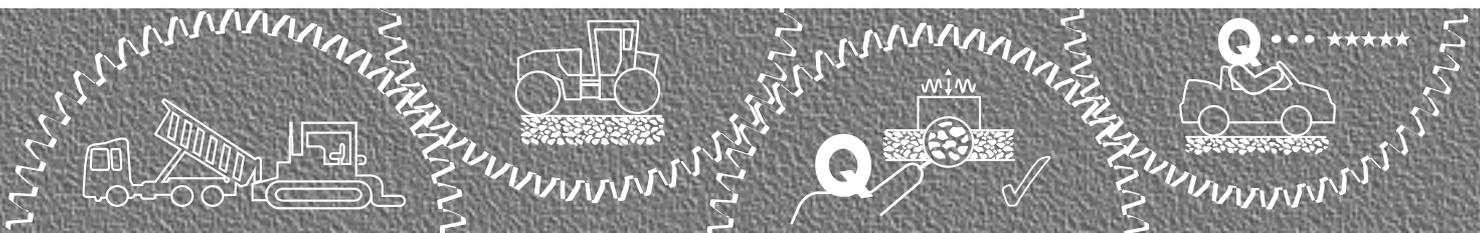
Auf Auftragnehmerseite ist eine vergleichbare Entwicklung mit ähnlichen Ursachen eingetreten. Damit besteht oft keine Möglichkeit mehr, notwendige Entscheidungen, die sich aus der Situation auf der Baustelle heraus ergeben und zu eventuellen Abweichungen von den vertraglichen Regelungen führen würden, schnell und gemeinsam zu treffen.

Zur Einhaltung der vom AG geforderten Qualität ist es aber dringend notwendig, daß ein reger Informationsaustausch zwischen den Vertragspartnern auf möglichst kurzem Weg stattfindet. Der Fall, daß der Vertreter des Auftraggebers nur noch eine Beobachterrolle ausfüllt und lediglich bei der Probenahme für die Kontrollprüfung und bei der Abnahme aktiv wird, darf nicht zur Regel werden.

*Mindestauskühlzeit bei  
Deckschichten: 24 Stunden!*

*Der Kontakt zum Mischwerk  
endet nicht  
mit dem Mischgutabruf...*

*...sondern mit  
der Baumaßnahme.*



## Kontrollprüfung und Abnahme

### Kontrollprüfung

Die Ergebnisse der Kontrollprüfung bilden die Grundlage für die Abnahme und Abrechnung von Asphaltsschichten. Wesentlicher Bestandteil ist unter anderem die Entnahme von Mischgutproben während des Einbaus (Bild unten).



Entnahme einer Gußasphaltprobe auf der Baustelle

Es ist unbefriedigend, daß der Auftraggeber in vielen Fällen den Auftragnehmer allein mit der Durchführung der Probenahme beauftragt. Diejenigen, die die Probenahme dann vor Ort durchführen, sind häufig hierfür nicht genügend ausgebildet und kennen auch nicht Bedeutung und Tragweite der Probenahme.

So ist nicht selten zu beobachten, daß bei der Walzasphalt-„Probenahme“ lediglich einige Schaufeln

Mischgut – häufig vom äußersten Ende der Verteilerschnecke – in einen Eimer gegeben werden. Die Grundsätze der Probenahme gemäß DIN 1996 Blatt 2, nach denen die Entnahme einer **Durchschnittsprobe** sichergestellt werden soll, werden natürlich bei dieser Vorgehensweise nicht eingehalten.

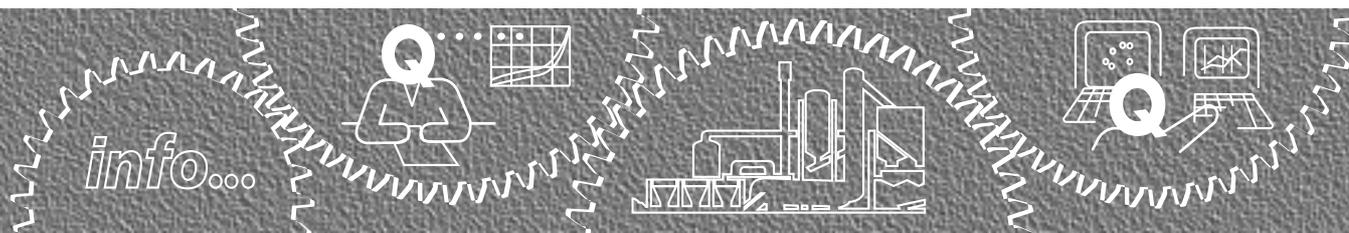
Die Mischgutproben werden an Prüfinstitute verschickt, die die Prüfungen durchführen, ohne daß Ihnen die Randbedingungen der Probenahme bekannt sind. Die Bewertung der Ergebnisse jedoch ist entscheidend für Abnahme, Abrechnung und Gewährleistung. So können an einer Mischgutprobe Abweichungen von der Sollzusammensetzung festgestellt werden, die erhebliche Abzüge nach sich ziehen, obwohl die Qualität des eingebauten Mischgutes vollkommen in Ordnung war.



Bohrkernentnahme

Von Seiten der Vertragspartner sind daher Maßnahmen dahingehend zu ergreifen, daß die Probenahme immer durch speziell geschultes Personal und vorschriftsgemäß durchzuführen ist. Die Ergebnisse der Kontrollprüfung sollten dem Auftragnehmer unverzüglich, immer jedoch vor dem Abnahmeterrnin vorliegen. Werden im Prüfbericht Mängel in Bezug auf Mischgutzusammensetzung oder -eigenschaften festgestellt, so ist auch dem Asphalt Hersteller zumindest der betreffende Bericht zu übergeben.

Aus Sicht des Asphalt Herstellers wäre es allerdings sinnvoll, wenn er grundsätzlich alle Untersuchungsergebnisse über sein Asphaltmischgut erhalten könnte. Die Daten können dann ständig mit den Ergebnissen seiner Eigenüberwachung verglichen werden und stehen darüber hinaus auch für Maßnahmen zur Qualitätssicherung, z. B. die Erstellung von zukünftigen Eignungsprüfungen zur Verfügung.



### Abnahme

Die Abnahme einer Baumaßnahme erfolgt auf Vereinbarung der Vertragspartner nach Beendigung aller vertraglich festgelegten Arbeiten. Über die Abnahme wird eine Niederschrift angefertigt, in der auch eventuelle Mängel sowie die damit verbundenen Entscheidungen und Maßnahmen wie beispielsweise Nacharbeiten festgehalten werden.

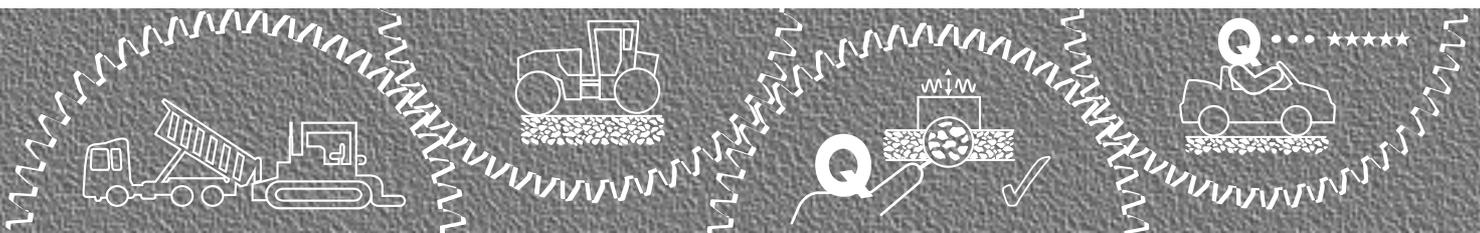
Sofern in der Niederschrift Leistungen angesprochen werden, die auch die Lieferanten – also z. B. den Asphalthersteller – betreffen, müssen diese unverzüglich über die getroffenen Festlegungen benachrichtigt werden.

Der DAV hat Leitfäden erarbeitet mit „**Tips für den Einbau**“, zu „**Schichtenverbund, Nähte, Anschlüsse**“, zum „**Splittmastixasphalt**“ usw., die allen Interessenten zur Verfügung stehen.

### Hilfsmittel

Für den Einbau und die Verdichtung von Asphalt existiert keine umfassende und allgemeingültige Verfahrensbeschreibung. Im Technischen Regelwerk werden Teilbereiche, wie z. B. Schichtenverbund und oder Verdichtung in Merkblättern behandelt.

Darüber hinaus können auch die Unterlagen und Schulungsangebote der Gerätehersteller usw. genutzt werden.



## Qualität und Gebrauchsverhalten



Die Qualität eines Produktes oder eines Bauwerkes wird von der Qualität aller Tätigkeiten beeinflusst, die bis zu seiner endgültigen Fertigstellung ausgeführt werden müssen. Insbesondere, wenn die Anforderungen an das Produkt oder das Bauwerk ansteigen, müssen auch die Qualitätsmaßstäbe der einzelnen Ausführungsschritte angehoben werden. Erhöhte Anforderungen erfordern also auch Fortschritte in Verfahrenstechnik, Kommunikation, usw..

Der Trend der Zunahme der Beanspruchungen unserer Straßen ist ungebrochen und ein Ende ist nicht abzusehen. Wie die

bisherige Erfahrung zeigt, werden wohl auch künftig alle Prognosen zur Vorhersage der Verkehrsmengenentwicklung von der tatsächlichen Entwicklung überholt werden. Hieraus ist unmittelbar abzuleiten, daß es auch für den Asphaltstraßenbau dringend erforderlich ist, Baustoffsysteme, Bauverfahren und Bauweisen so weiter zu entwickeln, daß die voraussichtlichen Beanspruchungen der nächsten Jahre schadlos aufgenommen werden können.

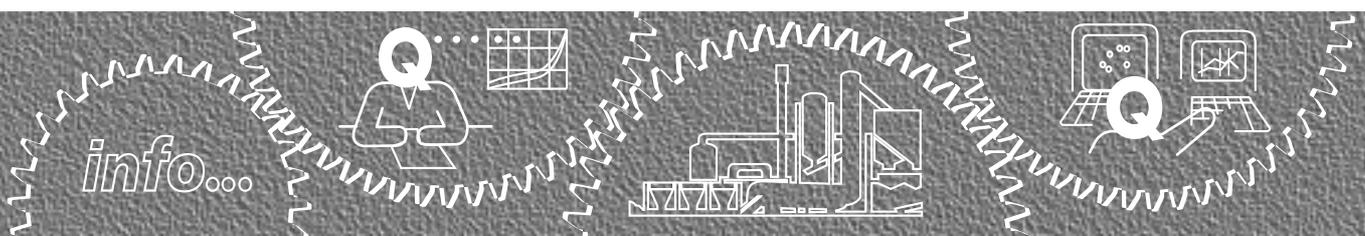
„Aus Schaden wird man klug!“ Dieses Sprichwort birgt eines der Grundprinzipien der Qualitätsorganisation. Denn was liegt näher als die Erforschung der Ursachen und die Ableitung von Verbesserungsmöglichkeiten, wenn Mängel oder Schäden aufgetreten sind. Diese Vorgehensweise wird seit langem auch im Straßenbau praktiziert. Das Gebrauchsverhalten der Asphaltstraßen wird ständig beobachtet und bewertet. Die Auseinan-

dersetzung insbesondere mit Schäden führt immer wieder zur Entwicklung neuer Bauverfahren in den Bauunternehmen, zu Forschungsarbeiten in Hochschulen oder anderen Institutionen, zur Erprobung neuer Bauweisen in Zusammenarbeit zwischen Verwaltung und Bauindustrie, usw.. Bei Bewährung werden neue Entwicklungen beschrieben und in das Technische Regelwerk eingebracht, aus dem Planer und Bauausführende die entsprechenden Informationen beziehen können.

So schließt sich letztlich der Kreis, der mit der Planung einer Baumaßnahme auf Basis des technischen Regelwerkes beginnt und mit der Einspeisung neuer Erkenntnisse in das technische Regelwerk nicht endet, sondern die nächste Runde einläutet.

Das Organisieren der Qualität im übergeordneten Sinne muß bei allen Maßstäben, auch bei den kleinsten, angewendet werden. Die vorliegende Broschüre zeigt, daß dies auch für den Asphaltstraßenbau möglich ist und gibt hierzu für alle Bereiche beim Werden einer Asphaltstraße Tips und Hinweise. Die Umsetzung allerdings ist ohne eine Grundvoraussetzung nicht möglich:

**Qualität  
muß  
man  
wollen**



# Anlagen

## 1 Technische Vorgaben für Asphaltschichten im Straßenoberbau

**Teil 1:** Technische Vorgaben für den Ausschreibenden

**Teil 2:** Technische Vorgaben für den Ausführenden (Asphaltliste)

## 2 Arbeitsvorbereitung – Baustelle

## 3 Arbeitsvorbereitung – Asphalteinbau

## 4 Asphaltmischgutabruf

## 5 Zusätzliche Vertragsbedingungen

für die Gewährleistung bei Lieferung  
von Asphaltmischgut für hochbelastete  
Straßen der Bauklassen SV und I

## 6 DAV-DAI-Veröffentlichungen



### 1. Allgemeine Angaben

**AG<sup>1</sup>**.....  
Bezeichnung der Baumaßnahme / Kenn-Nr: .....  
.....  
Kilometrierung/Stationierung.....  
Bauwerks-Nr. (Brücke).....  
Neubau<sup>2</sup>       Zwischenausbau       Erneuerung       Instandsetzung

### 2. Technische Vertragsbedingungen (in der jeweil neuesten eingeführten Fassung)

ZTV Asphalt – StB       ZTV BEL – B   
ZTVT – StB       ZTV BEL – St   
ZTV BEA – StB       ZTV LW   
Landesspezifische Regelungen..... vom.....

### 3. Angaben zur Baumaßnahme

#### 3.1 Bauklassen

**VB**      **SV**      **I**      **II**      **III**      **IV**      **V**      **VI**  
.....                                          

#### 3.2 Flächenart

**Fahrstreifen**      **Standstreifen**      **Brücke**      **StSLW**      **StLLW**      **Rad- /Gehweg**      **Wirtschaftsweg**      **Sonstige**  
① ② ③                                          .....

#### 3.3 Besondere Beanspruchungen

3.3.1 Spurfahrender Schwerverkehr       3.3.4 Häufige Brems- / Beschleunigungsvorgänge   
3.3.2 Langsamfahrender Schwerverkehr       3.3.5 Standverkehr StSLW   
3.3.3 4/0 - Verkehr       3.3.6 Intensive Sonneneinstrahlung   
Zeitraum.....

#### 3.4 Randbedingungen

3.4.1 Freie Strecke   
3.4.2 Ortsdurchfahrt, Stadtstraße   
3.4.3 Waldstrecke in.....% der Einbaustrecke  
3.4.4 Steigung/Gefälle .....%  
3.4.5 Kreuzungs- und Einmündungsbereich mit  oder ohne  Signalanlage  
3.4.6 Busbuchten  Haltestellen  Busspuren   
3.4.7 Handeinbau in.....% der Fläche  
3.4.8 Sonstiges .....

#### 3.5 Ausbauasphalt

3.5.1 Fräsasphalt      ja       nein   
3.5.2 Aufbruchasphalt      ja       nein   
3.5.3 Landesspezifische Regelungen..... vom.....

#### 3.6 Pechhaltige Ausbaustoffe

3.6.1 Fällt an      ja       nein   
3.6.2 Wiederverwendung bei dieser Maßnahme      ja       nein   
3.6.3 Landesspezifische Regelungen vom.....

### 4. Besondere Bedingungen des Bauvertrags

.....  
.....

<sup>1</sup> ..... Zutreffendes benennen / ergänzen

<sup>2</sup>  Zutreffendes ankreuzen (Mehrfachnennungen sind möglich)



## Teil 2: Technische Vorgaben für den Ausführenden (Asphaltliste)

### 1. Kennzahlen für die Flächenarten

1 – Fahrstreifen



2 – Standstreifen



3 – Brücke



4 – StSLW



5 – StLLW



6 – Rad- /Gehweg



7 – Wirtschaftsweg



8 – Sonstige

.....

### 2. Asphaltart/Asphaltsorte<sup>3</sup>

#### 2.1 Asphalttragschicht

	A0	A	B	C	CS
0/16					
0/22					
0/32					

Kennzahl	Oz	<sup>4</sup> BM

#### 2.2 Asphaltbinder

0/11 .....

0/16 .....

0/16 S .....

0/22 S .....


#### 2.3 Asphaltdeckschicht

##### 2.3.1 Asphaltbeton

0/5 .....

0/8 .....

0/11 .....

0/11 S .....

0/16 S .....


##### 2.3.2 Splittmastixasphalt

0/5 .....

0/8 .....

0/8 S .....

0/11 S .....

Zusätze.....


##### 2.3.3 Gußasphalt

0/5 .....

0/8 .....

0/11 .....

0/11 S .....

Zusätze.....


#### 2.4 Tragdeckschicht

0/16 .....


#### 2.5 Sonstige Asphaltarten

.....

.....

.....


<sup>3</sup> Kennzahl(en) eintragen

<sup>4</sup> Bindemittelart und -sorte

# Arbeitsvorbereitung – Baustelle

Datum \_\_\_\_\_

Baustelle \_\_\_\_\_

Baustelle-Nr. \_\_\_\_\_

Auftraggeber \_\_\_\_\_

## I. Baufreiheit

	ja	nein	Bemerkungen
1. Baugenehmigung vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2. Grunderwerb vollzogen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3. Tragfähigkeit des Untergrundes überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4. Keine Altlasten vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5. Örtliche Gegebenheiten mit LV überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6. Genehmigte Ausführungspläne vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7. Pläne der Versorgungsträger vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

## II. Vermessung / Labor

8. Achsübergabe vor Ort erfolgt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
a. Festpunkte übernommen?	_____		
b. Absteckpläne erhalten?	_____		
c. Urgelände aufgemessen?	_____		
d. Deckenbücher aufgestellt und vom AG freigegeben?	_____		
9. Bodenuntersuchungen durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
a. Erdplanum ok?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
b. Frostschuttschicht (Tragfähigkeit und Sieblinie) ok?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
c. Schottertragschicht/Vermörtelung (Tragfähigkeit und Sieblinie) ok?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10. Eignungsprüfungen vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
11. Elektromagnetische Dickenmessung erforderlich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

## III. Maschineneinsatz

12. Baugeräte in der internen Baubesprechung disponiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
13. UVV erfüllt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
14. Besondere Schutzeinrichtung erforderlich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Arbeitsvorbereitung – Baustelle

### IV. Personaleinsatz

15. Kolonnen mit besonderen Kenntnissen erforderlich?

---

16. Einsatzplanung Kolonnen und Maschinisten?

---

17. Baubeginn festgelegt?

---

18. Bauablaufplan erstellt und mit AG abgestimmt?

---

19. Koordinierungsbesprechung festgelegt?

---

20. Koordinierung der Fahrwege der Kolonnen?

---

### V. Nachunternehmer

	ja	nein	Bemerkungen
21. schriftliche Auftragsbestätigung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
22. Termine / Baustoffmengen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
23. Eignungsnachweise gemäß den techn. Regelwerken erbracht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

### Bemerkungen:

---

---

---

---

---

---

---

## Arbeitsvorbereitung – Asphalteinbau

Einbautag: \_\_\_\_\_ Uhrzeit: \_\_\_\_\_

Auftraggeber: \_\_\_\_\_ Baustellen-Nr: \_\_\_\_\_

Baustelle: \_\_\_\_\_

### I. Asphaltmischgut

Mischwerk: \_\_\_\_\_ Ansprechpartner: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_

Disposition:	Sorte	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Dicke [cm; kg/m <sup>2</sup> ]	Menge [t]	Bemerkungen
Mineralgemisch:	_____	_____	_____	_____	_____
Asphalttragschicht:	_____	_____	_____	_____	_____
Asphaltbinder:	_____	_____	_____	_____	_____
Asphaltbeton:	_____	_____	_____	_____	_____
Splittmastixasphalt:	_____	_____	_____	_____	_____
sonstiges Mischgut:	_____	_____	_____	_____	_____

### II. Bauliche Besonderheiten

<b>Untergrund anspritzen:</b>	<input type="checkbox"/> Haftkleber _____ kg/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> Emulsion U 60 K _____ kg/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> PmOB Art CU 60 K _____ kg/m <sup>2</sup>
<b>Querneigung:</b>	<input type="checkbox"/> Dachprofil	<input type="checkbox"/> Einseitige Neigung	<input type="checkbox"/> q = _____ %
<b>Kanten:</b>	<input type="checkbox"/> Andrücken	<input type="checkbox"/> Abkanten	<input type="checkbox"/> Abschneiden
	<input type="checkbox"/> Anspritzen	<input type="checkbox"/> Bindemittel	<input type="checkbox"/> Anspritzmenge _____ g/m
<b>Decke absplitten:</b>	<input type="checkbox"/> Brechsand 0/2 _____ kg/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> Splitt 1/3 _____ kg/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> Splitt 2/5 _____ kg/m <sup>2</sup>

### III. Kolonneneinsatz

Asphaltkolonne: \_\_\_\_\_

Weitere Arbeitskräfte: \_\_\_\_\_

### IV. Geräteeinsatz:

<b>Fertiger:</b>	<input type="checkbox"/> Raupenfertiger	<input type="checkbox"/> Radwegfertiger	<input type="checkbox"/> Sprühfertiger
	<input type="checkbox"/> Gummiradfertiger	<input type="checkbox"/> Seitenraumfertiger	_____
<b>Walzen:</b>	<input type="checkbox"/> 3 t Walze	<input type="checkbox"/> 6 t Walze	<input type="checkbox"/> 9 t Walze mit Streuer
	<input type="checkbox"/> _____		
<b>Fahrzeuge:</b>	<input type="checkbox"/> Motorbesen	<input type="checkbox"/> Rampenspritzgerät	<input type="checkbox"/> Tieflader
<b>Geräte:</b>	<input type="checkbox"/> Fräse	<input type="checkbox"/> Radlader	<input type="checkbox"/> Anhänger (Schilder)
	<input type="checkbox"/> Wasserwagen	<input type="checkbox"/> Kantenanspritzgerät	<input type="checkbox"/> Vergußkocher

Verteiler: Bauleiter, Bauakte, Polier, Disponent, \_\_\_\_\_ Aufgestellt: \_\_\_\_\_

Datum, Namenszeichen



## Asphaltmischgutabruf

telefonisch  schriftlich

**Baustelle:** \_\_\_\_\_

**Baustellen-Nr.:** \_\_\_\_\_

**Bauort:** \_\_\_\_\_

**Straße/km:** \_\_\_\_\_

Bestellung bei: \_\_\_\_\_

Sachbearbeiter: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_

Lieferung unter Vorbehalt: ja  nein  Datum der Lieferung: \_\_\_\_\_

Bezeichnung	EP-Nr.	Körnung	Menge gesamt	Menge/Std.	Uhrzeit	Bemerkungen
Tragdeckschicht						
Asphalttragschicht						
Asphaltbinderschicht						
Asphaltdeckschicht						

besondere Hinweise (z. B. Fahrtrouten, Fahrzeuge, besondere Bedingungen auf der Baustelle):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Datum, Namenszeichen

## Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Gewährleistung bei Lieferung von Asphalt-Mischgut für hochbelastete Straßen der Bauklassen SV und I

### Bei Lieferung von Asphalt-Mischgut für hochbelastete Straßen der Bauklassen SV und I gelten für die Gewährleistung nachstehende Bedingungen:

**1** Der Lieferant übernimmt die Gewähr, daß der Liefergegenstand die vertraglich zugesicherten Eigenschaften hat, den anerkannten Regeln der Technik, den einschlägigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften sowie den vertraglich vereinbarten Spezifikationen entspricht und nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrag vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern.

**2** Soweit nichts anderes schriftlich vereinbart ist, gelten hinsichtlich der notwendigen Zusammensetzung und der Herstellung des Mischgutes die Regeln sämtlicher technischer Regelwerke für die Prüfung und Beurteilung von Baustoffen und Asphalt im Straßenbau.

Darüber hinaus haftet der Lieferant für die bestimmungsgemäßen Gebrauchseigenschaften, insbesondere für die bestimmungsgemäße Verformungsbeständigkeit des Mischgutes im eingebauten Zustand. Die Angaben in der vom Lieferanten vorzulegenden Eignungsprüfung gelten als zugesicherte Eigenschaft des Mischgutes. Jede Partei haftet für die vertragsgemäße Erfüllung der von ihr übernommenen Verpflichtungen. Durch die Regelungen der gesamten Zusätzlichen Vertragsbedingungen wird eine sogenannte Umkehr der Beweislast zu Lasten des Lieferanten nicht vorgenommen und ist auch nicht beabsichtigt.

Bestehen während der Gewährleistungsfrist Meinungsverschiedenheiten darüber, ob und welche Mängel am eingebauten Mischgut vorhanden sind, und wer diese Mängel zu vertreten hat, so ist über diese Frage durch einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen mit verbindlicher Wirkung zwischen den Parteien zu entscheiden. Können die Parteien sich nicht innerhalb von zwei Wochen nach Aufforderung durch eine Partei auf einen bestimmten Sachverständigen einigen, wird dieser auf Antrag einer Partei vom Deutschen Asphaltverband verbindlich bestimmt. Die Feststellungen des Sachverständigen sind in jedem Fall für die Parteien hinsichtlich der Frage des Bestehens oder Nichtbestehens der Mängel und der Bewertung verbindlich.

**3** Eine unverzügliche Untersuchungspflicht des Bestellers nach Anlieferung der Ware durch den Lieferanten besteht nicht. Mängel müssen durch den Besteller gegenüber dem Lieferanten unverzüglich gerügt werden, wobei die Frist für sofort erkennbare Mängel ab Übergabe, bei allen anderen Mängeln ab Kenntnis (insbesondere durch das Untersuchungsergebnis des vom Auftraggeber des Bestellers beauftragten Institutes) zu laufen beginnt.

Soweit Kontrollprüfungen des Mischgutes und/oder der fertigen Lage oder Schicht vom Auftraggeber des Bestellers durchgeführt werden, verpflichtet sich der Besteller, den Lieferanten unverzüglich zu unterrichten und hierbei zutage tretende Mängel des Mischgutes unverzüglich beim Lieferanten zu rügen; die Frist beginnt mit Kenntnis der beabsichtigten Kontrollprüfung bzw. mit

Kenntnis des Untersuchungsergebnisses durch den Besteller. Gleiches gilt, wenn sich nach dem Einbau des Mischgutes auf andere Weise Mängel an dem Werk des Bestellers zeigen, die offensichtlich auf einen Mangel des Mischgutes zurückzuführen sind. Bei etwaigen Probenahmen, die der Mangelaufklärung dienen, ist der Lieferant hinzuzuziehen.

**4** Zur Durchführung einer erweiterten Eignungsprüfung zur Bestimmung der Verformungsbeständigkeit ist zwischen Auftragserteilung und erster Lieferung eine Zeitspanne von drei Wochen vorzusehen.

**5** Die Gewährleistungsfrist beträgt längstens fünf Jahre zuzüglich ein Monat. Endet die Gewährleistungsfrist des Auftraggebers früher, so endet die Gewährleistungsfrist des Lieferanten spätestens einen Monat nach Ablauf der Gewährleistungsfrist zwischen Auftraggeber und Besteller.

Werden im Zusammenhang mit dem Tätigwerden eines Sachverständigen gem. Ziff. 2 Abs. 3 die vorgenannten Fristen überschritten, wird die Verjährung von Ansprüchen aus Mängeln am Mischgut bis zur Wirksamkeit der Feststellungen des Gutachters gehemmt.

Die Gewährleistungsfrist des Lieferanten beginnt mit der Übergabe der letzten Lieferung des Mischgutes für das Bauwerk bzw. mit einer zeitlich vorher durchgeführten selbständigen Abnahme für Teile des Bauwerkes (Gefahrenübergang).

## DAV und DAI-Veröffentlichungen

### Veröffentlichungen des DAV

Überblick über die zur Zeit zur Verfügung stehenden Veröffentlichungen (Broschüren, Leitfäden und Forschungsberichte) des DAV und DAI. (Bei Bestellungen von Nicht-Mitgliedern behält sich die Geschäftsführung ggf. Beschränkungen vor.)

- Die Straße  
(herausgegeben von der ASPHALTINITIATIVE)
- Asphalt – der Baustoff zum Wiederverwenden  
(1997)
- Asphalt – der erhaltungsfreundliche Baustoff  
(1986)
- Asphalt – Qualität organisieren  
(1999)
- Asphalt – der umweltfreundliche Baustoff  
(1988)
- Asphalt – der Baustoff für die Sicherheit  
(1988)
- Asphalt – der Baustoff für kommunale Verkehrsflächen  
(1990)
- Gestalten mit Asphalt  
(1994)
- Leitfaden: Radwege planen und bauen mit Asphalt  
(1998)
- Leitfaden: Ausschreiben von Asphaltarbeiten –  
Ein kleines Lehrbuch zur Asphaltbauweise  
(1995)
- Leitfaden: Tips für den Einbau  
(1995)
- Leitfaden: Schichtenverbund, Nähte, Anschlüsse  
(4. Auflage 1997)
- Leitfaden: Splittmastixasphalt  
(1992)
- Neue Perspektiven für die Stadtplanung  
(1998)
- Asphalt kann es – Der Baustoff für und mit Ideen  
(eine Leistungsübersicht)  
(1998)
- asphalt: Regelmäßiger Bezug der Fachzeitschrift  
für Asphalt-Herstellung und -Verwendung  
(ca. 8 mal im Jahr, Stein-Verlag – für Verwaltung  
und Ingenieurbüros kostenlos)

### In Zusammenarbeit mit der EAPA (European Asphalt Pavement Association)

- Leitfaden: Gesundheitsschutz und Sicherheit in der  
Asphaltindustrie  
(1992)
- Wirtschaftlichkeitsvergleich für unterschiedliche  
Bauweisen (Untersuchungsbericht von Prof. Schmuck  
und Dipl.-Ing. Ressel,  
1992)
- Stand der Technik bei Umweltschutzmaßnahmen  
an Asphaltmischanlagen in Europa – Techniken,  
Vorschriften und Grenzwerte im europäischen  
Vergleich (1994) mit Update Dokument  
(1996)

### Veröffentlichungen des DAI

- Dokumentation zur Langzeitbewährung von Deck-  
schichten aus Splittmastixasphalt (SMA) und Gußasphalt  
(GA) auf Straßen mit getrennten Richtungsfahrbahnen –  
Eine Pilotstudie – (Prof. Steinhoff, Prof. Pätzold,  
1998)
- Maßnahmenkatalog für die Qualitätssicherung der  
Asphaltbauweise für Straßen der Bauklasse SV und I  
sowie Verkehrsflächen mit besonderen Bean-  
spruchungen  
(1996)
- Langjährig bewährte Asphaltstraßen unter schwerster  
Belastung (Dokumentation von Prof. Arand,  
1995)
- Eignung von Asphalt für die Herstellung von Deponie-  
abdichtungen (Gutachten von Dr. Ing. Steffen,  
1993)
- Asphalt für Deponieabdichtungen: Deutsches Institut  
für Bautechnik: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung:  
„Deponieasphalt für Deponieabdichtungen der  
Deponieklasse II“ mit zugehörigen Merkblättern  
(1996)
- Gutachten von Prof. Knösel „Zur Frage der Umwelt-  
belastung durch den Betrieb von Asphaltmischanlagen“  
(1982)
- Studie von Dr. Potschka „Studie über die Möglichkeiten  
der quantitativen Erfassung und relativierten Bewertung  
von Geruchsemissionen aus Asphaltmischanlagen“  
(1982)

## Forschungskurzberichte

### (Die Langfassungen können nur leihweise zur Verfügung gestellt werden):

- „Optimierung des Energieverbrauchs bei der Herstellung von Asphalt“ – Teil 1 (1982)
- „Optimierung des Energieverbrauchs bei der Herstellung von Asphalt“ – Teil 2 (1985)
- „Eignung von festen, blasbaren Brennstoffen für die Herstellung von Asphalt“ (1984)
- „Verhalten von Asphalten bei tiefen Temperaturen“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1986)
- „Arbeitsplatz- und Umweltbelastung bei der Herstellung und Verarbeitung von Schwefelasphalt“ (1987)
- „Auswirkungen der Wiederverwendung von Ausbaupasphalt auf das Langzeitverhalten bituminöser Tragschichten“ (Prof. Hiersche, Universität Karlsruhe, 1988)
- „Untersuchungen zum Elutionsverhalten von Asphaltgranulat – Verfahren und Bewertung“ – Teil 1 (Prof. Krass, Universität Bochum, 1989)
- „Untersuchungen zum Elutionsverhalten von Straßenaufbruch – Einfluß unterschiedlicher Teeranteile“ – Teil 2 (Prof. Krass, Universität Bochum, 1989)
- „Bewertung verschiedener Einflüsse auf den Mischprozeß von Asphalt bei Mitverwendung von Asphaltgranulat mit Hilfe eines Modellmischers“ (Prof. Huschek, TU Berlin, 1991)
- „Entwicklung und Erprobung eines automatisierten Probenahmeverfahrens für Asphaltmischgut“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1991)
- „Auswirkung der Wiederverwendung von Ausbaupasphalt auf das Langzeitverhalten von Asphaltbinder- und Asphaltdeckschichten“ (Prof. Hiersche, Universität Karlsruhe, 1991)
- „Eignung von Asphalten als Baustoff für Basisabdichtungen von Deponien“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1992)
- „Eignung von Asphalten als Baustoff für Basisabdichtungen von Deponien“ – Teil 2 (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1997)
- „Möglichkeiten zur Verringerung der Misch- und Einbautemperatur von Asphalt“ (Prof. Huschek, TU Berlin, 1993)

- „Einfluß des Verfahrens zur Wiedererwärmung von Asphalten im Laboratorium auf die Eigenschaften des Bindemittels“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1996)
- „Erhöhung der Anfangsgriffigkeit von Asphaltdeckschichten“ – Pilotstudie – (Dr.-Ing. Suß, TH Darmstadt, 1997)
- „Einfluß von Temperatur und Temperaturrate auf den Verformungswiderstand frisch verlegter Asphaltdeckschichten während Abkühlung und Wiedererwärmung“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1998)
- „Prognostizierung des Haftverhaltens von Asphalten mittels Spaltzugfestigkeitsabfall – Schaffung eines Bewertungshintergrundes“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1998)
- „Bewährung speziell konzipierter Asphalte in der Praxis“ (Dr.-Ing. Wörner, TU München, 1998)
- „Schonende Wiedererwärmung von Asphaltmischgut zur Herstellung von Asphaltprobekörpern für mechanisch/physikalische Prüfungen“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1998)
- „Einfluß von Rückgewinnung, Herstellung und Lagerung von Asphalten auf die Eigenschaft von Polymerbitumen“ (Dr.-Ing. Herr, Hansa-Bau-Labor Hamburg, 1998)
- „Der Einfluß der Viskosität des Bitumens auf die Raumdichte von Asphalt bei konstanter Verdichtungsarbeit und vorgegebener Verdichtungstemperatur“ (Prof. Pilz, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, 1998)

## Forschungsvorhaben in Bearbeitung:

- „Polier- und Griffigkeitsuntersuchungen an Asphalten im Laboratorium zur Prognostizierung der Griffigkeit von Asphaltoberflächen“ (Dr.-Ing. Gauer, Institut Dr.-Ing. Gauer, Abschluß vorgesehen 1999)
- „Nutzungsdauer von Asphaltsschichten in Abhängigkeit vom Verdichtungsgrad“ (Prof. Leutner, TU Braunschweig, Abschluß vorgesehen 1999)

Stand Juni 1999



Deutscher Asphaltverband e.V. · Schiefelingsweg 6 · 53123 Bonn

 0228/97 96 5-0 · **Fax** 0228/97 96 5-11

**E-Mail** [DAV@Asphalt.de](mailto:DAV@Asphalt.de) · **Internet** [www.Asphalt.de](http://www.Asphalt.de)