

# Verkehrssicherheit von Fahrrädern

## Teil 1: Möglichkeiten zur Verbesserung der Verkehrssicherheit von Fahrrädern

von

Claus Heinrich  
Ernst von der Osten-Sacken

Rheinisch-Westfälische  
Technische Hochschule Aachen,  
Maschinenelemente

## Teil 2: Ergebnisse aus einem Expertengespräch „Verkehrssicherheit von Fahrrädern“

von

Frank Nicklisch

Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen

Fahrzeugtechnik Heft F 15



Allgemeiner  
Deutscher  
Fahrrad-Club

Landesverband  
Schleswig-Holstein e.V.

Postfach 1346 · 24012 Kiel  
Tel. 0431 - 6 31 90

bast

## Inhalt

<b>Teil 1: Möglichkeiten zur Verbesserung der Verkehrssicherheit von Fahrrädern</b>		4.2.3	Vorgehen bei der Erfassung . . . . .	38
		4.2.3.1	Prüferte . . . . .	38
		4.2.3.2	Der Erfassungsvorgang. . . . .	38
		4.2.4	Sicherheitszustand im Gebrauchtzustand: Ergebnisse . . . . .	48
1	Einleitung. . . . .	4.2.4.1	Aufteilung der geprüften Fahrräder nach Fahrradtypen . . . . .	48
2	Vorgehensweise . . . . .	4.2.4.2	Gesamtsicherheitszustand der geprüften Fahrräder . . . . .	48
2.1	Kapitel 3: Darstellung des Unfallgeschehens. . . . .	4.2.4.3	Der Zustand von Vorder- und Hinterradbremsten . . . . .	49
2.2	Kapitel 4: Bewertung des Sicherheitszustandes von Fahrrädern. . . . .	4.2.4.4	Der Zustand der Beleuchtungseinrichtungen . . . . .	52
2.3	Kapitel 5: Einzeluntersuchungen. . . . .	4.2.5	Sicherheitszustand im Neuzustand. . . . .	53
2.4	Kapitel 6: Technische Anforderungen . . . . .	4.2.5.1	Der Zustand der Bremsanlagen . . . . .	54
2.5	Kapitel 7: Rechtliche Rahmenbedingungen . . . . .	4.2.5.2	Der Zustand der lichttechnischen Einrichtungen . . . . .	55
3	<b>Darstellung des Unfallgeschehens: Technische Unfallursachen . . . . .</b>	4.2.6	<b>Ergebnisse der BAST-Erhebung: Der Einfluß kontinuierlicher und diskreter Verschlechterungen des Sicherheitszustandes. . . . .</b>	56
3.1	Daten aus amtlichen Quellen . . . . .	4.3	Schlußfolgerungen . . . . .	58
3.1.1	Amtliche Verkehrsunfallstatistik . . . . .	5	<b>Technische Untersuchungen . . . . .</b>	59
3.1.2	Erhebung der MH Hannover für die BAST. . . . .	5.1	Untersuchte Fahrräder . . . . .	59
3.2	Daten aus Umfragen zu Unfällen mit Fahrradbeteiligung . . . . .	5.2	Lichttechnische Einrichtungen . . . . .	59
3.2.1	Umfrage von IFAPLAN . . . . .	5.2.1	Übertragungskette der Lichtenanlage . . . . .	59
3.2.2	Umfrage der RWTH Aachen für die BAST. . . . .	5.2.2	Vibrationsversuche . . . . .	62
3.2.2.1	Erläuterungen der Fragen. . . . .	5.2.2.1	Prüfverfahren nach ISO 6742-1, JIS, Firmenvorschlägen und Abschätzungen. . . . .	62
3.2.2.2	Verteilung des Fragebogens und Zahl der Antworten . . . . .	5.2.2.2	Untersuchte Einzelteile . . . . .	63
3.2.2.3	Auswertung und Klassifizierung der Antworten . . . . .	5.2.2.3	Prüfaufbau . . . . .	64
3.2.2.4	Geschlechts- und Altersverteilung der Antworten . . . . .	5.2.2.4	Ergebnisse der Vibrationsuntersuchung . . . . .	64
3.2.2.5	Fahrradtypen und Ausstattung . . . . .	5.2.2.5	Alternative Lichtmaschinenantriebe. . . . .	65
3.2.2.6	Fahrradtypen und Unfallgeschehen . . . . .	5.2.3	Korrosionsversuche . . . . .	67
3.2.2.7	Fahrradtypen und Unfallursache . . . . .	5.2.3.1	Untersuchte Einzelteile . . . . .	67
3.3	Schlußfolgerungen . . . . .	5.2.3.2	Prüfverfahren . . . . .	70
4	<b>Bewertung des Sicherheitszustandes von Fahrrädern. . . . .</b>	5.2.3.3	Prüfaufbau . . . . .	70
4.1	Daten aus amtlichen Quellen . . . . .	5.2.3.4	Auswertung der Korrosionsprüfung . . . . .	70
4.1.1	Frühjahrskontrolle NRW . . . . .	5.2.3.5	Ergebnisse der Korrosionsprüfung . . . . .	73
4.1.2	Frühjahrskontrolle Bayern . . . . .	5.2.4	Batterie- und Akkubetriebene Lichtenanlagen . . . . .	74
4.2	Datenerhebung für die BAST . . . . .	5.3	Die Bremsanlage . . . . .	78
4.2.1	Verfahrensmäßige Grundlagen der Datenerhebung . . . . .			
4.2.2	Verfahren der Datenerhebung: Aufbau des Fragebogens. . . . .			

5.3.1	Das Bremssystem: Eine reib- schlüssige Kupplung . . . . .	78	6.2.3	Kabelanschluß in den Verbrauchern . . . . .	111
5.3.1.1	Die Übertragungskette der Brems- anlage . . . . .	81	6.2.4	Kabelverlegung . . . . .	112
5.3.1.2	Einzelne Komponenten von Felgen- bremsen . . . . .	81	6.3	Passive Beleuchtungseinrichtungen: Der Rahmen als Reflektor. . . . .	113
5.3.1.3	Bremsweg, Bremsverzögerung, Bremszeit, Energie und Leistung . . . . .	85	6.4	Weitere Sicherheitsaspekte . . . . .	114
5.3.2	Anforderungen nach DIN 79100 und ISO 4210 . . . . .	86	6.5	Ergebnis der Umrüstung . . . . .	115
5.3.2.1	Mechanische Standfestigkeit und Wärmestandfestigkeit in der DIN 79100 . . . . .	87	7	<b>Rechtliche Rahmen- bedingungen . . . . .</b>	115
5.3.3	Bremsenprüfstand . . . . .	88	7.1	Das Verkehrsmittel Fahrrad. . . . .	115
5.3.4	Untersuchungen der Brems- verzögerungen . . . . .	89	7.1.1	Das rechtliche Umfeld des Verkehrsmittels Fahrrad . . . . .	116
5.3.4.1	Naß- und Trockenbremswerte . . . . .	89	7.1.1.1	Unterscheidung der einzelnen Fahrradtypen . . . . .	116
5.3.4.2	Der Einfluß einzelner Komponenten des Bremssystems . . . . .	90	7.1.1.2	Gesetze. . . . .	116
5.3.4.3	Reibwertversuche . . . . .	92	7.1.1.3	Rechtsverordnungen . . . . .	116
5.3.4.4	Mechanische Standfestigkeit von Bremssystemen . . . . .	94	7.1.1.4	Allgemeine Verwaltungs- vorschriften . . . . .	117
5.3.5	Ergebnisse der Bremsenprüfung . . . . .	95	7.1.1.5	Richtlinien . . . . .	117
5.4	Tragende Teile . . . . .	96	7.1.1.6	Nationale Normen . . . . .	117
5.4.1	Prüfungen der dynamischen Festigkeit . . . . .	97	7.1.1.7	Internationale Normen . . . . .	117
5.4.2	Schlußfolgerungen aus den dynamischen Prüfungen . . . . .	100	7.1.1.8	Weitere Normen . . . . .	119
5.4.3	Ermittlung der Prüfbedingungen für Lebensdauerprüfungen . . . . .	100	7.1.1.9	Tabellarische Übersicht der rechtlichen Rahmenbedingungen für Fahrräder . . . . .	120
5.4.3.1	Einstufenversuch zur Überprüfung der Dauerfestigkeit . . . . .	101	7.1.1.10	Tabellarische Übersicht der recht- lichen Rahmenbedingungen für Kinderfahrräder . . . . .	121
5.4.3.2	Die Nutzungsdauer . . . . .	101	7.1.2	Die StVZO und die DIN 79100 als anerkannte Regel der Technik . . . . .	121
5.4.3.3	Betriebslastennachfahrversuch . . . . .	102	7.1.3	Das Gerätesicherheitsgesetz und die DIN 79100 . . . . .	122
5.4.3.4	Mehrstufenversuch . . . . .	102	7.2	Das technische Produkt Fahrrad . . . . .	123
5.4.3.5	Einstufenversuch zur Überprüfung der Betriebsfestigkeit . . . . .	103	7.2.1	Abstufung, Verankerung und Real- isierung technischer Standards . . . . .	123
5.4.3.6	Sicherheitsfaktoren . . . . .	103	7.2.1.1	Das Grenzzisiko . . . . .	123
5.4.3.7	Zahl der Proben. . . . .	103	7.2.1.2	Drei Stufen der Sicherheit . . . . .	124
5.4.3.8	Prüfkräfte . . . . .	103	7.2.1.3	Drei Verfahren der rechtlichen Verankerung . . . . .	125
5.4.4	Ein Beispiel zur Auswertung von Lebensdaueruntersuchungen . . . . .	104	7.2.1.4	Drei Arten der Realisierung technischer Standards . . . . .	125
6	<b>Technische Anforderungen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Betriebssicherheit . . . . .</b>	107	7.2.2	Die zivilrechtliche Haftung . . . . .	126
6.1	Bremsen . . . . .	108	7.3	Vorschläge für Gesetzgeber und Normung . . . . .	128
6.1.1	Hydraulische Übertragungs- systeme. . . . .	108	7.3.1	Nationale Norm: DIN 79100 . . . . .	128
6.2	Aktive Beleuchtungs- einrichtungen . . . . .	109	7.3.2	Nationale Rechtsverordnung: StVZO . . . . .	128
6.2.1	Anbringung der Licht- maschine . . . . .	110	7.3.2.1	Änderungsverfahren der StVZO . . . . .	132
6.2.2	Verwendete Lichtmaschinen . . . . .	110	7.3.2.2	Änderung der Technischen Anfor- derungen nach § 22 a der StVZO. . . . .	134
			7.3.2.3	Änderung der StVZO, § 65 und § 67 . . . . .	134
			7.3.3	Europäisches Recht . . . . .	141

7.3.3.1	Mitwirkung der Europäischen Union an nationalen Gesetzen. . . . .	141	2.3	Statements der eingeladenen Institutionen zum gesamten Themenkomplex . . . . .	207
7.3.3.2	Befugnisse der Europäischen Union . . . . .	141	2.4	Zusammenfassung der Diskussions- ergebnisse . . . . .	214
7.3.3.3	Rechtshandlungen der Europäischen Union . . . . .	142		<b>Anhang Teilnehmerliste . . . . .</b>	<b>218</b>
7.3.3.4	Richtlinien der Europäischen Union für Fahrräder und Spielzeug . . . . .	142			
7.3.3.5	Entwicklung einer Richtlinie . . . . .	143			
7.3.3.6	Das Kooperationsverfahren . . . . .	144			
7.3.4	Zusammenfassung der bestehenden Möglichkeiten . . . . .	145			
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlungen . . . . .</b>	<b>145</b>			
<b>9</b>	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>147</b>			
<b>10</b>	<b>Anhänge . . . . .</b>	<b>151</b>			
10.1	Fragebogen der RWTH Aachen für die BAST-Untersuchung . . . . .	152			
10.2	Erfassungsbogen für den Sicherheitszustand von im Gebrauch befindlichen Fahrrädern . . . . .	153			
10.3	Erfassungsbogen für den Sicherheitszustand neuer Fahrräder . . . . .	154			
10.4	Zusammenstellung der Änderungsvorschläge zur DIN 79100, Teil 2 . . . . .	155			
10.5	Zusammenstellung „Praktische Maßnahmen aus dem Forschungsprojekt 1.9303 der Bundesanstalt für Straßenwesen“ . . . . .	203			
<b>Teil 2: Ergebnisse aus einem Expertengespräch „Verkehrssicherheit von Fahrrädern“</b>					
<b>1</b>	<b>Einleitung. . . . .</b>	<b>206</b>			
<b>2</b>	<b>Niederschrift zum Expertengespräch „Verkehrssicherheit von Fahrrädern“ . . . . .</b>	<b>206</b>			
2.1	Darstellung der Zielsetzung und Vorgehensweise; Präsentation der Untersuchungsergebnisse und Maßnahmenvorschläge aus dem BAST-Forschungsprojekt „Möglichkeiten zur Verbesserung der Verkehrssicherheit von Fahrrädern“ . . . . .	206			
2.2	Fragenkatalog . . . . .	206			