

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Problemstellung und Zielsetzung . . . . .</b>	<b>11</b>	<b>5.2.2</b>	<b>Streckendokumentation . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>2</b>	<b>Stand der Wissenschaft und Technik . . . . .</b>	<b>13</b>	<b>5.3</b>	<b>Überlagerung der Fahrverläufe mit den Trassierungsdaten . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>2.1</b>	<b>Bemessung von Rampen . . . . .</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>Methode der empirischen Untersuchungen . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>2.2</b>	<b>Unfallgeschehen in Rampen . . . . .</b>	<b>16</b>	<b>6.1</b>	<b>Einsatz der Messtechniken für die Untersuchung einzelner Fragestellungen . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>Auswahl des zu untersuchenden Rampenkollektivs . . . . .</b>	<b>16</b>	<b>6.2</b>	<b>Durchführung der empirischen Untersuchungen . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>3.1</b>	<b>Rampenklassifizierung . . . . .</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>Querschnittsbemessung unter Berücksichtigung der Verkehrsstärke . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Querschnitt . . . . .</b>	<b>17</b>	<b>7.1</b>	<b>Fragestellung . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>Rampenlänge . . . . .</b>	<b>18</b>	<b>7.2</b>	<b>Kapazität einstreifiger Rampen . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<b>Längsneigung . . . . .</b>	<b>18</b>	<b>7.2.1</b>	<b>Verkehrsstärke und Geschwindigkeit . . . . .</b>	<b>30</b>
<b>3.5</b>	<b>Rampentyp und Rampenführung . . . . .</b>	<b>18</b>	<b>7.2.2</b>	<b>Rampengeschwindigkeit <math>V_R</math> . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>3.6</b>	<b>Ausfahrt- und Einfahrttyp . . . . .</b>	<b>18</b>	<b>7.2.3</b>	<b>Geringe Abstände und Pulkbildung . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>3.7</b>	<b>Verkehrsbelastung . . . . .</b>	<b>19</b>	<b>7.2.4</b>	<b>Fazit Kapazität einstreifiger Rampen . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>3.8</b>	<b>Schlussfolgerungen aus der Streckenanalyse . . . . .</b>	<b>19</b>	<b>7.2.5</b>	<b>Empfehlungen für HBS und RAA . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>Zusammenstellung von Teilkollektiven . . . . .</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>Querschnittsbemessung und Rampentrassierung unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit und des Spurverhaltens . . . . .</b>	<b>37</b>
<b>4.1</b>	<b>Modifizierte Rampenauswahl . . . . .</b>	<b>20</b>	<b>8.1</b>	<b>Fragestellung und Untersuchungsmethode . . . . .</b>	<b>37</b>
<b>4.2</b>	<b>Kapazität einstreifiger Rampen . . . . .</b>	<b>21</b>	<b>8.2</b>	<b>Querschnittsbemessung . . . . .</b>	<b>39</b>
<b>4.3</b>	<b>Auswirkungen der Rampenlänge . . . . .</b>	<b>22</b>	<b>8.2.1</b>	<b>Auswirkungen der Fahrbahnbreite und des Seitenstreifens auf das Fahrverhalten in einstreifigen Rampen . . . . .</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>Auswirkungen des Seitenstreifens auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit an einstreifigen Rampen . . . . .</b>	<b>23</b>	<b>8.2.2</b>	<b>Querschnitt Q1 unter Berücksichtigung des Betriebsdienstes . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>4.5</b>	<b>Zusätzliche Teilkollektive . . . . .</b>	<b>23</b>	<b>8.2.3</b>	<b>Fazit zum Rampenquerschnitt Q1 . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>4.6</b>	<b>Zusammenfassung Teilkollektive . . . . .</b>	<b>24</b>	<b>8.2.4</b>	<b>Querschnitt Q2 unter Berücksichtigung der Rampenlänge . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>Messtechniken . . . . .</b>	<b>24</b>	<b>8.2.5</b>	<b>Fazit zum Rampenquerschnitt Q2 . . . . .</b>	<b>46</b>
<b>5.1</b>	<b>Erfassung des Fahrverhaltens und Erhebung der Verkehrsdaten . . . . .</b>	<b>24</b>			
<b>5.1.1</b>	<b>Komponenten des ELP . . . . .</b>	<b>25</b>			
<b>5.2</b>	<b>Erfassung der relevanten Trassierungsdaten der Rampenabschnitte . . . . .</b>	<b>26</b>			
<b>5.2.1</b>	<b>3D-Lasererfassung der Trassierungsparameter . . . . .</b>	<b>26</b>			

<b>8.3 Rampentrassierung</b>	46
<b>8.3.1 Erweiterung der Untersuchungsmethode und des zu untersuchenden Rampenkollektivs</b>	46
<b>8.3.2 Fahrverhalten in einstreifigen Rampen</b>	47
<b>8.3.3 Fahrverhalten in zweistreifigen Rampen</b>	52
<b>8.3.4 Fazit zur abschnittsweisen Betrachtung des Fahrverhaltens in einstreifigen und zweistreifigen Rampen</b>	53
<b>8.3.5 Spezifizierung von Trassierungsanforderungen an Rampen der Rampengruppe I</b>	54
<b>8.3.6 Fazit zur Spezifizierung von Trassierungsanforderungen an Rampen der Rampengruppe I</b>	58
<b>9 Untersuchungen zur Verkehrssicherheit</b>	62
<b>9.1 Untersuchungsmethode</b>	62
<b>9.2 Datengrundlage</b>	64
<b>9.3 Berechnung der angepassten Unfallkostensätze</b>	65
<b>9.4 Unfallgeschehen in Rampen</b>	65
<b>9.5 Unfallgeschehen unter Berücksichtigung der Trassierungsrandbedingungen</b>	71
<b>9.6 Fazit Unfallanalyse</b>	75
<b>10 Empfehlungen</b>	75
<b>11 Zusammenfassung und Ausblick</b>	78
<b>Literatur</b>	79
<b>Anhänge</b>	83