STUDIENARBEIT

Der Einfluss von Winterwetter auf Verkehrsaufkommen, Verkehrsverhalten und Sturzrisiko von Radfahrern auf Geh- und Radwegen

Bearbeitung: **David Jentsch**
geboren am 05. Dezember 1991 in Dresden
Studiengang Verkehrsingenieurwesen

Betreuung: **Prof. Dr.-Ing. Regine Gerike** **Dipl.-Ing. Martin Bärwolff**

Zeitraum: **Dezember 2016 bis April 2017**

Literatur

Drei Viertel (74,1 %) der von Ariane von Below zur „Verkehrssicherheit von Radfahrern - Analyse sicherheitsrelevanter Motive, Einstellungen und Verhaltensweisen “ befragten 2158 Radfahrenden geben an, dass sie nur bei bestimmtem Wetter oder zu bestimmten Tageszeiten mit dem Rad unterwegs sind. Dabei lassen sich Männer weniger vom Wetter beeinflussen (68,5 %) als Frauen (80 %). Befragt nach den Ursachen, nicht mit dem Rad unterwegs zu sein, wurden Schnee und Glatteis nahezu immer (95,6 %) genannt. Zwei Drittel der Befragten geben Regen (68,9 %) an, gefolgt von Kälte (53,4 %) und Wind (40,7 %). Nebel (38,9 %) und Dunkelheit (33,1 %) wurden von je etwa einem Drittel genannt. Das Verkehrsverhalten von Radfahrenden ist differenzierter als das anderer Mobilitätsgruppen, da persönliche Fähigkeiten eine größere Rolle spielen. Von den von Below befragten Radfahrenden verunfallten 7,7% innerhalb der letzten 3 Jahre. Die Wahrscheinlichkeit, sich zu verletzten, ist bei einem Sturz hoch (80,7% der verunfallten Befragten). Von den bei einem Unfall Verletzten wurde die Hälfte (51,5 %) von einem Arzt oder ambulant im Krankenhaus behandelt. 42,5 % versorgte sich hingegen selbst. 9,0 % gaben an, stationär im Krankenhaus behandelt worden zu sein.

Erhebung

Zur Erhebung der Verkehrsstärke und des Verhaltens der Radfahrenden wurden an drei Standorten Videobeobachtungen mit mehreren Kameras durchgeführt. Je Standort wurde die Beobachtung an einem Tag mit kritischer Witterung und an einem Tag ohne kritische Witterung durchgeführt. Zeitgleich führten mehrere Erhebende Befragungen von Verkehrsteilnehmern durch. Außerdem wurden aus neun deutschen und vier internationalen Städten die Radverkehrsdaten von Dauerzählstellen ausgewertet. Diese wurden mit Wetterdaten verknüpft, um Tage mit kritischer Witterung zu identifizieren.

Quantifizierung

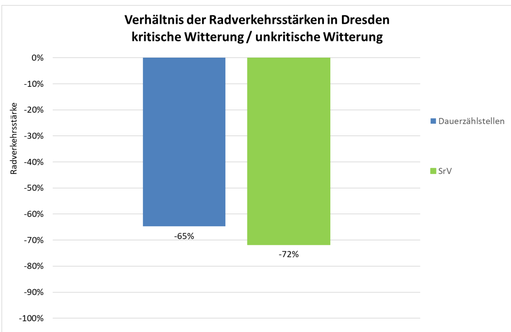

Abbildung 1: Verhältnis der Radverkehrsstärke in Dresden kritische Witterung / unkritische Witterung

Bei kritischer Witterung in den durchgeführten Erhebungen überwiegend (79,3 %) Männer unterwegs und es sind kaum älter Radfahrende über 65 Jahren anzutreffen. Der Anteil von stärker profilierten Mountainbikes und Trekkingrädern ist bei kritischer Witterung höher. Bei kritischer Witterung liegt die gefahrene Geschwindigkeit in der Ebene (V_{85} = 5,75 m/s, n=148) höher als im Gefälle (V_{85} = 5,35 m/s, n=255). 55,3 % der befragten Radfahrenden geben an, dass die Witterung Einfluss auf ihren Weg hat (n=508), weitere 4,9 % geben an, dass die Veränderung situationsabhängig sei. Als durchschnittliche Sturzzahl für Alleinunfälle bei kritischer Witterung wurden 77,9 Stürze pro 1000 Radfahrende und Jahr angegeben. Bei unkritischer Witterung waren dies nur 56,2 Stürze pro 1000 Radfahrende und Jahr. Ursächlich für einen Sturz bei kritischer Witterung ist überwiegend Schnee und Eis (77,0 %; n=178). Die überwiegende Anzahl der Stürze bei kritischer Witterung (85,4 %) verliefen ohne größere körperliche Schäden und benötigten keine medizinische Versorgung. Einen (Haus-)Arzt suchten 9,6 % der Gestürzten auf, weitere 2,2 % wurden ambulant im Krankenhaus behandelt. Die Radverkehrsstärke in Dresden geht an den Dauerzählstellen bei kritischer Witterung um 65 % gegenüber der Radverkehrsstärke bei unkritischer Witterung zurück. In SrV wurden 72 % Rückgang ermittelt. Für alle vorliegenden Dauerzählstellen in Deutschland geht die Radverkehrsstärke um 57 % zurück, während SrV einen Rückgang um 48 % befragt hat.

Ergebnisse

Bei kritischer Witterung ist das Sturzrisiko den Berechnungen zufolge mehr als 12-mal so hoch wie bei unkritischer Witterung. Von Below berichtet bei einem Sturz unabhängig der Witterung (nicht nur Alleinunfall, auch Kollisionen) von 73,4 % Verletzungsrisiko für leichte Verletzungen, für schwere Verletzungen 7,2 %. Andere Studien schätzen das Verletzungsrisiko ähnlich ein. Für die folgenden Berechnungen wird daher ein Verletzungsrisiko unabhängig der Witterung für leichte Verletzungen von 70 % bis 80 % angenommen, für schwere Verletzungen von 7 % bis 10 %. Demnach ereignen sich bei unkritischer Witterung pro 100.000 km 2,35 bis 2,68 Stürze mit leichten Verletzungen und 0,23 bis 0,36 Stürze mit schweren Verletzungen. Bei kritischer Witterung geschehen pro 100.000 km 28,48 bis 32,55 Stürze mit leichten Verletzungen und 2,85 bis 4,07 Stürze mit schweren Verletzungen. Für Dresden bedeutet dies, dass sich pro Tag mit kritischer Witterung knapp doppelt so viele Radfahrende verletzen.
Ein verbesserter Winterdienst könnte in Dresden somit nach dieser Berechnung im Optimalfall rund 20 leichtverletzte und etwa zwei schwerverletzte Radfahrende pro Tag verhindern, wenn alle Radwege von den Verhältnissen bei kritischer Witterung beräumt werden und Verhältnisse wie bei unkritischer Witterung bieten.
Neben der Reduktion der Verletztenzahlen ist zu erwarten, dass durch den verbesserten Winterdienst auch die Radverkehrsstärke ansteigt, da Schnee und Eis auf dem Radweg als Hauptgrund für einen Moduswechsel entfällt. In Dresden liegt die mittlere Radverkehrsstärke an Normalwerktage mit kritischer bei weniger als der Hälfte (44,6 %) im Vergleich zu Tagen mit unkritischer Witterung im Winter. Somit kann sich im Idealfall durch den verbesserten Winterdienst die mittlere Fahrleistung des Radverkehrs von 150.400 km auf 337.300 km pro Tag steigern.

	unkritische Witterung				**kritische Witterung**			
Stürze/ 100.000 km	3,35				40,69			
	Leicht-verletzte		Schwer-verletzte		Leicht-verletzte		Schwer-verletzte	
	70%	80%	7%	10%	70%	80%	7%	10%
Verletzte / 100.000km	2,35	2,68	0,23	0,34	28,48	32,55	2,85	4,07
mittlere Fahrleistung Radverkehr in Dresden [100.000 km/Tag]	10,53				1,50			
Verletzte in Dresden/Tag	24,70	28,22	2,47	3,53	42,84	48,96	4,28	6,12

Tabelle 1: Berechnung der Verletztenzahlen in Dresden bei unkritischer und kritischer Witterung