

# **„Untersuchung der Wirksamkeit von Bodenwarnleuchten an Stadtbahn-Gleisquerungen für Fußgänger und Radfahrer in Köln“**

## **Kurzdarstellung der Ergebnisse**

### **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

Der Verkehrsausschuss der Stadt Köln hat im September 2011 den Beschluss gefasst, durch einen Testversuch mit Bodenwarnleuchten an Gleisquerungen zu überprüfen, ob durch den Einsatz dieser Elemente die Verkehrssicherheit erhöht werden kann. Auf der Grundlage des Beschlusses wurden in der zweiten Jahreshälfte 2014 an drei Gleisquerungen für Fußgänger und Radfahrer im Kölner Stadtbahnnetz testweise LED-Bodenwarnleuchten eingebaut. Diese in den Boden eingelassenen Lichter werden als zusätzliche technische Sicherung der Gleisquerung mit demselben Signalbild wie das der vorhandenen Lichtsignalanlagen angesteuert (ROT – DUNKEL). Um die Wirksamkeit der Bodenwarnleuchten zu überprüfen, wurden Vorher-Nachher-Vergleiche an zwei Untersuchungsstellen (Maarweg und Weißhausstraße) durchgeführt. Diese umfassten Zählungen mit Verhaltensbeobachtungen der überquerenden Personen sowie Befragungen von Passanten und des Fahrpersonals. An einem dritten Standort (Stadtwaldgürtel) konnte in der Nacherhebung nur die Passantenbefragung durchgeführt werden. Dies war Änderungen an der technischen Sicherung geschuldet, die parallel zum Einbau der Bodenwarnleuchten durchgeführt worden waren. Eine möglicherweise beobachtete Verhaltensänderung wäre somit nicht mehr eindeutig auf die Bodenwarnleuchten zurückzuführen gewesen.

### **2. Ergebnisse der Untersuchung**

Die Untersuchung zeigte, dass die Quote der bei Rotlicht die Gleise überquerenden Personen teilweise relativ hoch war (je nach Standort bis zu über 80 %). Die Bereitschaft für dieses verkehrswidrige Verhalten war alters- und geschlechtsabhängig. Jüngere Personen gingen eher bei Rot, als dies ältere taten. Auch überquerten männliche Personen die Gleise bei Rotlicht eher, als weibliche Fußgänger oder Radfahrer. Als häufigste Gründe für das Überqueren bei rotem Lichtsignal wurden Eile, der Wunsch, noch eine Bahn erreichen zu wollen oder als unkomfortabel empfundene Lichtsignalschaltungen genannt. Die Beobachtungen zeigten, dass der überwiegende Teil der Überquerungen bei Rot stattfand, nachdem eine Bahn die Überquerungsstelle passiert hatte (also hinter einer Bahn). Signaltechnisch bedingt leuchten die Lichtsignale nach der Durchfahrt der Stadtbahn noch einige Sekunden nach. Dies auch dann, wenn aus der Gegenrichtung keine Bahn kommt. Das Sperrsignal wurde in diesem Fall oftmals nicht mehr akzeptiert, weil der Grund, vor dem roten Lichtsignal zu warten, nach einer persönlichen Einschätzung nicht mehr gegeben war. Dies wurde durch Befragungen bestätigt.

### **Wirksamkeit der Bodenwarnleuchten**

In den Verkehrsbeobachtungen war an den beiden vollständig untersuchten Standorten keine Änderung des Verhaltens querender Personen bei Rotlicht zu erkennen. Am Maarweg blieb das Bild gegenüber der Vorerhebung praktisch unverändert, an der Weißhausstraße erhöhte sich der Anteil der Rotläufer in der Nacherhebung sogar noch leicht. Dieser Standort war vor allem durch „Mitläufereffekte“ gekennzeichnet: Startete eine Person eine Überquerung bei rotem Lichtsignal, folgte häufig ein ganzer Pulk nach.

In den Interviews äußerten einige Befragte, dass sich die Erkennbarkeit der Gleisquerung bzw. des angezeigten Rotsignals durch die Bodenwarnleuchten verbessert hätte. Die meisten Antworten bezogen sich auf Angaben über eine Veränderung des persönlichen Verkehrsverhaltens. So erklärten einige der Personen, dass sie bei Rotlicht nun eher stehen blieben. Der größere Teil gab jedoch an, zwar aufmerksamer geworden zu sein, aber dennoch bei rotem Lichtsignal die Gleise zu überqueren, wenn für sie nach persönlicher Einschätzung kein Grund zu warten erkennbar sei. Die subjektiven Aussagen der Befragten, dennoch bei Rot zu gehen, deckten sich mit den objektiven Beobachtungsergebnissen vor Ort, bei denen kein Rückgang der Rotläufer zu erkennen war.

Nach Einschätzung des Fahrpersonals war die Wirksamkeit der Bodenwarnleuchten bezogen auf eine Verringerung der Rotlichtquerungen eher gering. Es wurde lediglich in Einzelfällen von einer erhöhten Aufmerksamkeit bei einigen Gruppen, z. B. jugendlichen Fußgängern, berichtet.

### **Einsatz invertierter Signalschablonen**

Im Jahr 2015 traf die Stadt Köln die Entscheidung für einen Verkehrsversuch, bei dem die Lichtsignalanzeiger an Gleisquerungen mit invertierten Signalschablonen ausgerüstet werden. Durch das nun schwarze Sinnbild „Fußgänger“ auf rotem Grund erhöht sich der Anteil der rot leuchtenden Fläche je Lichtsignal. Von dieser Maßnahme verspricht man sich eine verbesserte Erkennbarkeit des Rotsignals und eine größere Aufmerksamkeit querender Fußgänger während der Sperrzeit. Für eine Abschätzung der Wirkung der invertierten Signalschablonen wurden am bereits untersuchten Standort Weißhausstraße nach Abschluss der Wirksamkeitsanalyse der Bodenwarnleuchten die Signalschablonen ausgewechselt und anschließend eine zusätzliche Analyse der Wirksamkeit der modifizierten Signalschablonen durchgeführt (Beobachtung und Passantenbefragung).

### **Wirksamkeit der invertierten Signalschablonen**

Nach dem zusätzlichen Austausch der Signalschablonen zeigte sich in der darauf folgenden Nachuntersuchung eine signifikant erhöhte Wartebereitschaft der Fußgänger bei rotem Lichtsignal (Reduktion von 86 % auf 58 % Rotläuferanteil). Dieser Rückgang war über alle Altersgruppen zu erkennen und zeigte sich vor allem in den Morgen- und Mittagsstunden. Zudem gab auch in der Befragung ein größerer Anteil an Personen an, dass sie nun eher am roten Lichtsignal warten würden.

Hier ist allerdings festzuhalten, dass

- die Nachuntersuchung lediglich an einem Standort erfolgte und die Ergebnisse bezüglich der Wirksamkeit der Signalschablonen bzw. der Kombination der beiden Maßnahmen somit nicht weiter verifiziert werden konnten,
- die Untersuchung bereits ca. einen Monat nach dem Austausch der Schablonen erfolgte und somit mögliche Langzeiteffekte (die sich in der Wirkung abschwächend äußern können) nicht verfolgt werden konnten und

Der Effekt wird jedoch als groß eingeschätzt, dass selbst bei Annahme der genannten limitierenden Faktoren eine (wenn auch gegenüber der durchgeführten Beobachtung abgeschwächte) Wirkung vermutet werden kann. Aufgrund fehlender Vergleichsuntersuchungen (Beobachtung) konnte jedoch nicht klar erkannt werden, ob die Verhaltensänderungen ausschließlich auf die neuen Signalschablonen zurückzuführen waren.

### **3. Zusammenfassung und Empfehlungen**

Die Untersuchung zur Wirksamkeit der Bodenwarnleuchten in Köln zeigte, dass durch diese zusätzliche technische Sicherung die Akzeptanz des Rotlichts an den Gleisquerungen der Stadtbahn nicht verbessert werden kann. Es gab lediglich in der Befragung einige Hinweise darauf, dass sich die Aufmerksamkeit überquerender Personen durch die Bodenwarnleuchten erhöht. Dies äußerte sich vor allem in der Form, dass sich überquerende Personen nach subjektiven Kriterien der Gefahrenschätzung in einem höheren Maße vergewisserten, dass sie trotz Rotlicht die Gleise überqueren können. Das in den Erhebungen teils in hohem Maße beobachtete regelwidrige Verhalten wurde somit nicht wirksam eingeschränkt und das Risiko daraus möglicherweise folgender kritischer Situationen an den Gleisquerungen konnte somit nicht verringert werden. Dies bestätigte sich durch die Verkehrsbeobachtungen nach dem Einbau der Bodenwarnleuchten.

Die Untersuchung der Wirksamkeit der invertierten Signalschablonen ließ demgegenüber erkennen, dass sich durch diese Modifikation der technischen Sicherung eine Änderung bezüglich des Verhaltens bei rotem Lichtsignal herbeiführen lässt. Der Anteil der Rotläufer am untersuchten Standort, der zuvor nur durch eine sehr geringe Rotlichtakzeptanz gekennzeichnet war, verringerte sich signifikant. Die Analyse (Beobachtung) wurde allerdings nur an einem einzigen Standort durchgeführt, an dem bereits vorher die alleinige Wirkung der Bodenwarnleuchten überprüft worden war.

**Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann der Einsatz der Bodenwarnleuchten in Köln als Element zur Verringerung der Rotläufer an den Gleisquerungen nicht empfohlen werden. Der Einsatz invertierter Signalschablonen scheint demgegenüber eine effektive Lösung zu sein, die Verkehrssicherheit an den Gleisquerungen der Stadtbahn in Köln zu erhöhen, da der Anteil der Rotläufer und damit die Gefahr kritischer Interaktionen an den Gleisquerungen deutlich reduziert wurde.**