

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Institutsdirektorin: Prof. Dr. med. Stefanie Ritz-Timme

Trunkenheitsfahrten mit dem Fahrrad gemäß §316 StGB – eine retrospektive Analyse für das Stadtgebiet Düsseldorf

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von Jan-Bernd Bothorn

2023

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.:

Dekan: Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter Prof. Dr. med. Benno Hartung

Zweitgutachter: Prof. Dr. med. Peter Kienbaum

Teile dieser Arbeit wurden veröffentlicht:

Bothorn, J. B., Schwender, H., Graw, M., Kienbaum, P., & Hartung, B. (2022).
Cycling under the influence of alcohol-criminal offenses in a German metropolis.
International journal of legal medicine, 136(4), 1121-1132.

Zusammenfassung

Der aktuell in Deutschland gültige Grenzwert für die absolute Fahrunsicherheit von Rad- und Pedelecfahrer*innen liegt bei 1,60 ‰ und basiert auf praktischen Fahrversuchen aus den Achtzigerjahren. Fahrradfahrversuche unter Alkoholeinfluss können durch die künstliche Erhebungssituation verzerrt sein und Unfallanalysen berücksichtigen regelmäßig nur Vorfälle mit Verletzungen. Systematische Auswertungen von Ermittlungsakten von polizeilich auffällig gewordenen alkoholisierten Radfahrer*innen liegen bislang noch nicht vor. Um diese Lücke zu schließen, wurden sämtliche verfügbaren staatsanwaltschaftlichen Akten von alkoholisierten Radfahrer*innen der Jahre 2009-2018 im Stadtgebiet Düsseldorf analysiert. Diese Arbeit bietet Hinweise zur Identifikation von alkoholisierten Radfahrer*innen, erklärt die Problematik einer adäquaten Promillegrenze für Radfahrer*innen und gibt Hilfestellung bei der Einordnung von Befunden der ärztlichen Untersuchung im Rahmen der Blutabnahme zur Feststellung der Blutalkoholkonzentration (BAK).

Nachdem alle polizeilich erfassten Fälle von Radfahrenden unter Alkoholeinfluss aus den Jahren 2009 bis 2018 aus Düsseldorf identifiziert werden konnten, war es möglich, 388 Ermittlungsakten zu analysieren. Nach Ausschluss von Fällen, in denen neben Alkohol auch andere berauschende Mittel konsumiert wurden, konnten schließlich 372 Fälle in die Auswertungen eingeschlossen werden.

Die durchschnittliche BAK lag sowohl bei Männern als auch bei Frauen bei knapp 2,00 ‰. Männer waren überrepräsentiert (6:1). Fast 60 % der Fälle wurden zwischen Freitag (00:00 Uhr) und Sonntag (24:00 Uhr) registriert. Die durchschnittliche BAK war nachts (01:00-05:59 Uhr) um 0,39 ‰ niedriger als tagsüber (06:00-17:59 Uhr). Nur 61 Personen wurden mit einer BAK unterhalb von 1,60 ‰ auffällig. In mehr als 1/3 aller Fälle war die unsichere Fahrweise der Beschuldigten der Auslöser für den Kontakt mit der Polizei und in etwa 28 % aller Fälle kam es zum Fahren von Schlangenlinien. Nachtrunkbehauptungen

scheinen bei Radfahrer*innen fast keine Rolle zu spielen. Im Durchschnitt wurden 33 Tagessätze (Median: 30) als Strafmaß festgesetzt. Bei der Auswertung der im Rahmen der Blutabnahme durchgeführten medizinischen Tests zeigte sich eine geringe oder teils sogar fehlende Diskriminationsfähigkeit der etablierten Tests zur Erkennung des Alkoholeinflusses.

Im Straßenverkehr werden alkoholisierte Radfahrer*innen meistens mit einer BAK oberhalb der Grenze der absoluten Fahrunsicherheit für Radfahrer*innen von 1,60 ‰ festgestellt. Radfahrende mit BAKen unter 1,60 ‰ scheinen entweder keinen relevanten Einfluss auf die Verkehrssicherheit darzustellen oder wurden bisher nur unzureichend polizeilich erfasst. Um strafrechtlich belangt zu werden, müssen betrunkene Radfahrende offenbar sehr unsicher oder rücksichtslos fahren bzw. einen Unfall verursachen. Des Weiteren lassen die Befunde der Polizeiärzt*innen Zweifel darüber aufkommen, ob die verwendeten medizinischen Tests oder deren Durchführungsweise zuverlässig zwischen verschiedenen Ausmaßen des Alkoholeinflusses unterscheiden. Weder schlossen negative Tests hohe BAKen aus, noch korrelierten positive Tests gut mit der Höhe der BAK. Folglich sollten die Ergebnisse der medizinischen Tests bei alkoholisierten Personen nur synoptisch bewertet werden.

Abstract

The current threshold of “absolute impaired” riding for cyclists in Germany is 1.6 g/kg blood alcohol concentration (BAC) and is based on experimental driving tests from the 1980s. Cycling tests under the influence of alcohol might be biased by laboratory settings and accident analyses regularly only take into account incidents with injuries. Systematic evaluations of investigation files of drunken cyclists who have come to the attention of the police are not yet available. In order to close this gap, all available public prosecutor's files on drunken cyclists from 2009-2018 in the Düsseldorf city area were analysed. This work provides information on the identification of intoxicated cyclists, on the problem of an adequate blood-alcohol limit for cyclists, as well as assistance in classifying the findings of the medical examination in the context of the blood draw to determine the BAC.

After all police-recorded cases of cyclists under the influence of alcohol from the years 2009 to 2018 from Düsseldorf were identified, it was finally possible to analyse 388 prosecution files. After exclusion of cases in which other intoxicating substances besides alcohol were consumed, 372 cases were included in the study.

Mean blood alcohol concentration was approximately 2.00 g/kg BAC for both men and women. Men were overrepresented (6:1). Almost 60 % of the cases were registered between Friday (00:00) and Sunday (24:00). The average BAC was 0.39 g/kg lower at night (01:00-05:59) than during the day (06:00-17:59). Only 61 cyclists were conspicuous with a BAC below 1.60 g/kg. In more than 1/3 of all cases, the unsafe driving of the accused person was the trigger for contact with the police and in about 28 % of all cases, driving in a serpentine manner occurred. Drinking after cycling allegations appear almost irrelevant among (German) cyclists. On average, the legal outcomes show 33 daily rates (median: 30). The evaluation of the medical tests carried out in the course of the blood withdrawal revealed a low or partly even missing discriminatory ability of the established tests for the detection of alcohol influence.

In road traffic, cyclists under the influence of alcohol are usually found to have a BAC above the threshold for the absolute impaired riding of 1.60 g/kg. Cyclists with BACs below 1.60 g/kg either do not seem to have a relevant influence on road safety or have been incompletely addressed thus far. To be legally prosecuted, drunk cyclists obviously either have to ride their bikes in a highly insecure or rude manner or they must cause an accident. Furthermore, the findings of the police doctors raise doubts as to whether the medical tests used or the way they are carried out reliably distinguish between different levels of alcohol influence. Neither did negative tests exclude high BACs, nor did positive tests correlate well with BACs. Consequently, the results of medical tests in alcoholised individuals should only be interpreted synoptically.

Abkürzungsverzeichnis

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
BAC	blood alcohol concentration
BAK	Blutalkoholkonzentration
g/kg	Gramm pro Kilogramm
km	Kilometer
PLZ	Postleitzahl
StGB	Strafgesetzbuch

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	I
Abstract	III
Abkürzungsverzeichnis	V
Inhaltsverzeichnis	VI
1 Einleitung.....	1
2 Publizierte Originalarbeit	6
3 Zusätzliche, in der Publikation nicht erwähnte Ergebnisse	7
4 Diskussion	10
5 Literatur- und Quellenverzeichnis	19

1 Einleitung

Die Zahl an Verkehrsunfällen in Deutschland nahm in den vergangenen Jahren meist ab und hatte im Jahr 2015 sogar ihren niedrigsten Wert seit 1975 erreicht [1]. Ebenso sank der Pro-Kopf-Verbrauch von reinem Alkohol in Deutschland von 1970 bis 2019 um etwa ein Drittel. Dennoch liegt Deutschland damit über dem Durchschnitt und auf Platz fünf aller europäischen Länder [2, 3]. Außerdem werden noch immer weltweit jährlich mehr als 250.000 Todesfälle aufgrund von Alkohol im Straßenverkehr verursacht und Schätzungen zufolge sind mehr als 20 % der Verkehrsunfälle alkoholbedingt, auch wenn die genauen Zahlen von Land zu Land variieren und eine große Bandbreite von etwa 5 bis 35 % aufweisen [4]. Besonders unter Radfahrer*innen scheint Alkoholeinfluss ein bedeutender Risikofaktor zu sein, da im Jahr 2018 4,4% aller unfallbeteiligten Rad- und Pedelecfahrer*innen in Deutschland unter Alkoholeinfluss ($BAK \geq 0,30 \text{ ‰}$) standen. Diese Zahl entspricht 4236 Radfahrer*innen und liegt deutlich über dem Durchschnittswert aller Verkehrsteilnehmergruppen von 2,4% [1]. Auswertungen von Fahrradunfällen haben ergeben, dass mehr als ein Drittel aller verletzten Personen alkoholisiert waren und eine BAK von über 1,60 ‰ aufwiesen [5]. Werden diese alkoholisierten Fahrrad- oder Pedelecfahrer*innen in Verkehrsunfälle verwickelt, erleiden sie in der Regel schwerere Verletzungen als motorisierte Verkehrsteilnehmer*innen, da sie eine geringere Masse haben und nicht in der Lage sind, die Aufprallenergie abzubauen [6]. Hinzu kommen die alkoholbedingt abgeschwächten Auffang- bzw. Abstützreaktionen.

Die Alkoholgrenzwerte in Europa sind sehr unterschiedlich [7], und es gibt länderspezifische Besonderheiten. Wer in Deutschland mit einer BAK von mindestens 0,30 ‰ ein Kraftfahrzeug oder ein Fahrrad führt, kann strafrechtlich belangt werden („Trunkenheit im Verkehr“, §316 StGB), wenn zusätzlich alkoholbedingte Ausfallerscheinungen festgestellt werden. Hierbei handelt es sich um die sogenannte „relative Fahrunsicherheit“. Als alkoholbedingt werden in dem Zusammenhang sowohl psychische als auch physische Beeinträchtigungen wie beispielsweise eine eingeschränkte Bewusstseinslage,

grob- oder feinmotorische Koordinationsstörungen, Verlängerung der Reaktionszeiten und Kritiklosigkeit angesehen [8].

Zusätzlich zur „relativen Fahrunsicherheit“ gibt es den Straftatbestand der „absoluten Fahrunsicherheit“. Radfahrer*innen, die zum Fahrtzeitpunkt eine BAK von mindestens 1,60 ‰ aufweisen, machen sich auch ohne weitere Beweisanzeichen der sogenannten „Trunkenheit im Verkehr“ (§ 316 StGB) schuldig und können mit einer Freiheitsstrafe von bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft werden [9].

Das ausdifferenzierte Alkoholgrenzwertsystem ist eine deutsche Besonderheit. Neben dem Grenzwert von 1,60 ‰ für Radfahrer*innen gibt es u.a. einen weiteren Grenzwert für die „absolute Fahrunsicherheit“, der für Kraftfahrzeugführer*innen (incl. E-Scooter) ab einer BAK von mindestens 1,10 ‰ zum Fahrtzeitpunkt gilt.

Die unterschiedlichen Grenzwerte für „absolute Fahrunsicherheit“ bei Radfahrer*innen (1,60 ‰) und „absolute Fahrunsicherheit“ bei Kraftfahrzeugführer*innen (1,10 ‰) in Deutschland lassen sich in erster Linie durch die leichtere Handhabung eines Fahrrads und das im Vordergrund stehende Risiko einer Selbstschädigung der Radfahrenden erklären.

Der Grenzwert von 1,60 ‰ für Radfahrer*innen basiert auf experimentellen Studien von Schewe et al. aus den Achtzigerjahren. Radfahrversuche auf einem definierten Parcours (u.a. Geradeausfahren, Slalomfahren und im Kreis fahren) zeigten, dass ab etwa 1,50 ‰ kein*e Testteilnehmer*in mehr in der Lage war, die gleiche individuelle Leistungsfähigkeit wie im nüchternen Zustand zu erreichen [10, 11]. Zusammen mit einem Sicherheitszuschlag von 0,10 ‰ führen die damals ermittelten 1,50 ‰ zu der heutzutage gültigen „Promillegrenze“ von 1,60 ‰.

Zur Überprüfung und in Ergänzung der Arbeit von Schewe, führten Hartung et al. im Jahr 2014 Radfahrversuche in Anlehnung an den Parcours von Schewe durch, erweiterten diesen u.a. mit Reaktions- und Merktests und führten zusätzlich ärztliche Untersuchungen mit den Proband*innen durch. Die wichtigsten Ergebnisse daraus waren, dass ab 1,40 ‰ kein*e Teilnehmer*in

mehr in der Lage war, die gleiche Leistungsfähigkeit wie im nüchternen Zustand zu erreichen. Einige wenige Proband*innen erreichten jedoch auch in stark alkoholisiertem Zustand bessere Resultate als andere Testteilnehmer*innen in nüchternem Zustand [12].

Unter anderem die Schlüsse aus jener Arbeit führten dazu, dass von mehreren Stellen (u.a. ADFC, Deutsche Verkehrswacht und Verkehrsgerichtstag) die Einführung eines Ordnungswidrigkeitentatbestands (ab bspw. 1,10 ‰) gefordert wurde [13-15]. Eine Umsetzung dieser Empfehlung durch die Gesetzgebung hat bislang nicht stattgefunden.

Die Wirkungen von Alkohol zeigen sich sowohl auf psychischer als auch auf physischer Ebene. Sie sind interindividuell sehr verschieden und u.a. alters-, tageszeit- und ernährungsabhängig. Ein weiterer sehr wesentlicher Faktor in diesem Zusammenhang ist die Alkoholgewöhnung, die dazu führen kann, dass es Ausnahmen von den zu erwartenden Ausfallerscheinungen durch Alkohol geben kann. Häufig werden allerdings bereits ab 0,30 ‰ Leistungseinbußen beobachtet. Im Bereich von 0,50 ‰ bis 1,50 ‰ kommt es typischerweise zu mangelnder Kritikfähigkeit, zu Aufmerksamkeitsschwäche und zu Gleichgewichtsstörungen. Typisch für eine BAK von 1,50 ‰ bis 2,50 ‰ sind eine Verstärkung der zuvor genannten Symptome und hinzukommende Seh- und Gehstörungen. Der*die Alkoholungewohnte kann in diesem Bereich bereits tief bewusstseinsgetrübt sein, während der*die regelmäßige Trinker*in hier im Einzelfall auch vergleichsweise geringe Auffälligkeiten präsentieren kann. Ab einem Wert von 2,50 ‰ bis 3,50 ‰ sind bei nahezu allen Personen Erinnerungs- und Orientierungsprobleme zu erwarten. Bei Blutalkoholkonzentrationen von über 3,50 ‰ sind vielfach Lebensgefahr durch Bewusstlosigkeit und Aspiration sowie durch Atemlähmung beschrieben [16]. Die psychischen und physischen Wirkungen des Alkohols sollten dabei nicht als unabhängig voneinander gesehen werden und können durch Beeinflussung von diversen, für die Teilnahme am Straßenverkehr wichtigen Funktionen zu bedeutenden Folgen für die Fahrsicherheit führen. Besonders hervorzuheben ist diesbezüglich die Einschränkung des Sehvermögens, welche sich auf die Hell-Dunkel-Adaptation sowie Gesichtsfeldeinschränkungen auswirken und zu Doppelbildern führen kann. Eine Alkoholwirkung auf den insbesondere für

Radfahrer*innen wichtigen und komplexen Gleichgewichtssinn in Verbindung mit gesteigerter Risikobereitschaft und Überschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit sind weitere Gründe für typische alkoholbedingte Fahrfehler [17].

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der systematischen Auswertung von Daten aus Düsseldorf. Düsseldorf ist die Hauptstadt von Nordrhein-Westfalen, welches wiederum das bevölkerungsreichste Bundesland in Deutschland ist. Düsseldorf hat etwa 640.000 Einwohner*innen und ist damit nach Einwohner*innen die siebtgrößte Stadt Deutschlands [18]. Eine Besonderheit der Stadt ist die Düsseldorfer Altstadt, welche bekannt für ihr Nachtleben und ihre hohe Anzahl an Kneipen ist und daher als Schwerpunkt für den Konsum von alkoholischen Getränken zählen dürfte. In Düsseldorf gab es im Jahr 2018 358.154 Haushalte mit einer durchschnittlichen Größe von 1,8 Personen [19]. Auch ohne Berücksichtigung der zunehmenden Verfügbarkeit von *Bike-Sharing*-Angeboten gab es 1,7 Fahrräder pro Haushalt. Insgesamt 27,5 % der Haushalte besitzen kein Auto. 47 % aller Düsseldorfer*innen nutzen mindestens einmal pro Woche ein Fahrrad und 19 % sogar täglich oder fast täglich [20].

Ziele dieser Arbeit

Diese Arbeit soll Hinweise zur Identifikation von alkoholisierten Radfahrer*innen, zur Problematik einer adäquaten Promillegrenze für Radfahrer*innen sowie Hilfestellung bei der Einordnung von Befunden der ärztlichen Untersuchung im Rahmen der Blutabnahme zur Feststellung der BAK bieten. Letztlich sollen auf diese Weise wichtige Erkenntnisse für die Verkehrssicherheit sowie die Fahrsicherheitsbeurteilung und für die Rechtsprechung gewonnen werden.

Die Hypothesen für die vorliegende Arbeit lauteten wie folgt:

1. Mit vergleichbaren BAKen alkoholisierte Radfahrer*innen sind im realen Straßenverkehr schneller überfordert als unter Versuchsbedingungen.
2. Radfahrer*innen zeigen bereits bei BAKen unterhalb von 1,60 ‰ regelmäßig Anzeichen einer Beeinträchtigung.
3. Da es sich bei Trunkenheit im Verkehr um eine Straftat handelt und eine ärztliche Untersuchung daher obligatorisch ist, soll der Nutzen der ärztlichen Befunde für die Bewertung des Ausmaßes der alkoholbedingten Beeinträchtigung hinterfragt werden.

Das Projekt wurde von der Ethikkommission der Universität Düsseldorf (Studiennummer: 2018-147-RetroDEuA), vom Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen und von der Staatsanwaltschaft Düsseldorf genehmigt.

2 Publierte Originalarbeit

Bothorn, J. B., Schwender, H., Graw, M., Kienbaum, P., & Hartung, B. (2022).
Cycling under the influence of alcohol-criminal offenses in a German metropolis.
International journal of legal medicine, 136(4), 1121-1132.

3 Zusätzliche, in der Publikation nicht erwähnte Ergebnisse

Räumliche Verteilung der Tat- und Wohnorte

Beschuldigte wurden in 37 verschiedenen Postleitzahlgebieten festgestellt. Zwei Postleitzahlgebiete waren mit 66 bzw. 23 Vorfällen deutlich überrepräsentiert. Dem Postleitzahlgebiet mit 66 Feststellungen entspricht der Innenstadtbereich Düsseldorfs rund um die Düsseldorfer Altstadt und Teile des Rheinuferes. Zwischen 6 und 20 Feststellungen gab es in 20 Postleitzahlgebieten. In 15 Postleitzahlgebieten gab es 5 oder weniger Feststellungen (Abb. 1).

Bei der Betrachtung von den Wohnorten der Beschuldigten mit festem Wohnsitz in Düsseldorf wohnten in 2 Postleitzahlgebieten, Teilen von Bilk, Flehe und Unterbilk sowie Teilen von Eller und Oberbilk, je 23 Beschuldigte. In 23 Postleitzahlgebieten wohnten zwischen 6 und 20 Beschuldigte. Es entfallen 5 oder weniger Beschuldigte auf 11 verschiedene Postleitzahlgebiete (Abb. 2).

Dabei waren die Postleitzahlen vom Tatort und dem Wohnort des*der Beschuldigten in 99 Fällen identisch. In 109 Fällen grenzten die Postleitzahlgebiete von Tatort und Wohnort des*der Beschuldigten direkt aneinander und in 118 Fällen lagen das Postleitzahlgebiet des Tatorts und das Postleitzahlgebiet des Wohnortes des*der Beschuldigten nicht unmittelbar nebeneinander.

Anzahl an Taten in PLZ-Gebieten

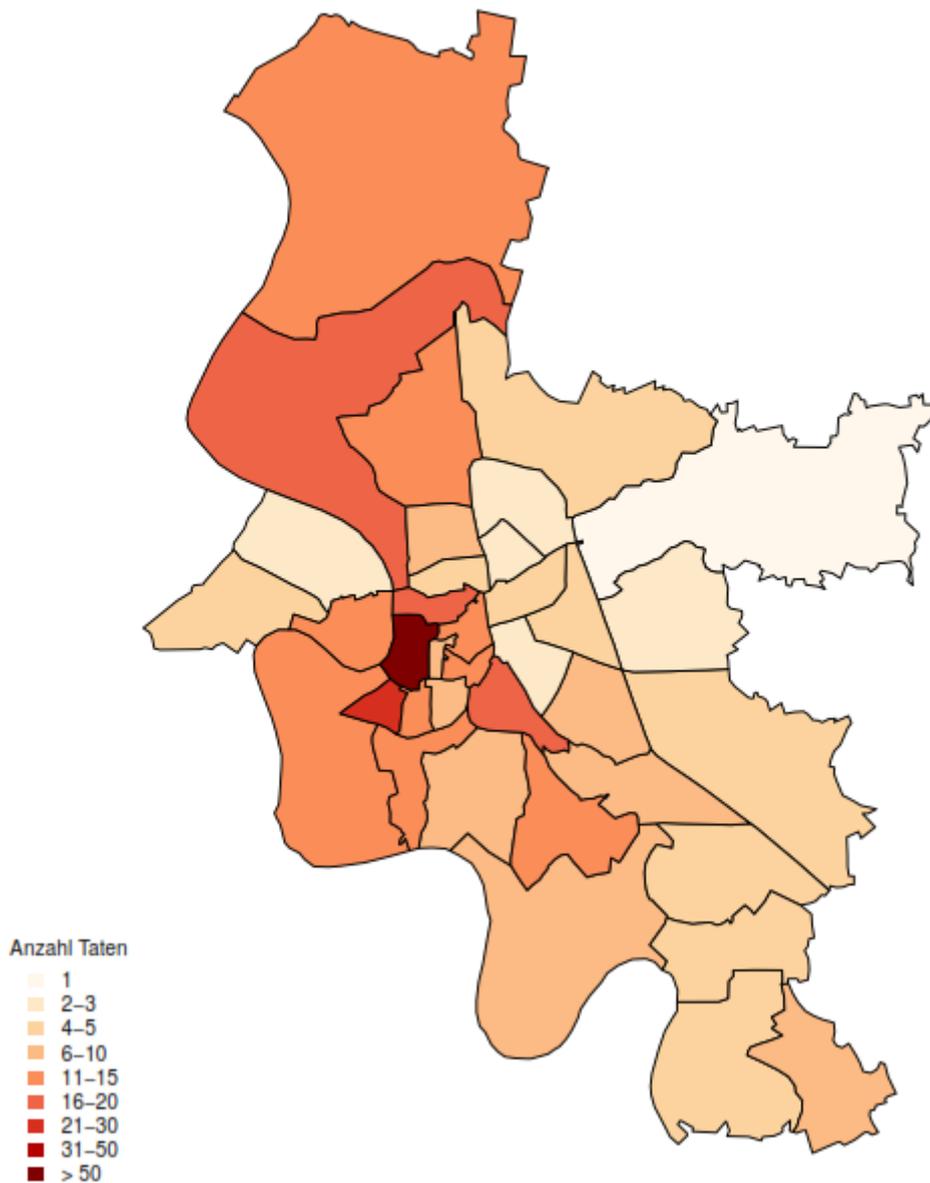


Abb. 1: Übersichtskarte von Düsseldorf unterteilt nach Postleitzahlgebieten. Farblich markiert nach Anzahl der Taten je Postleitzahlgebiet. Je dunkler ein Bereich rot markiert ist, desto mehr Taten wurden im jeweiligen Postleitzahlgebiet registriert. Der am dunkelsten markierte Bereich entspricht der Düsseldorfer Altstadt (66 registrierte Taten) und der am hellsten markierte Bereich dem östlichen Teil von Düsseldorf mit Teilen von Ludenberg, Hubbelrath und Grafenberg (eine registrierte Tat).

Wohnort der Beschuldigten

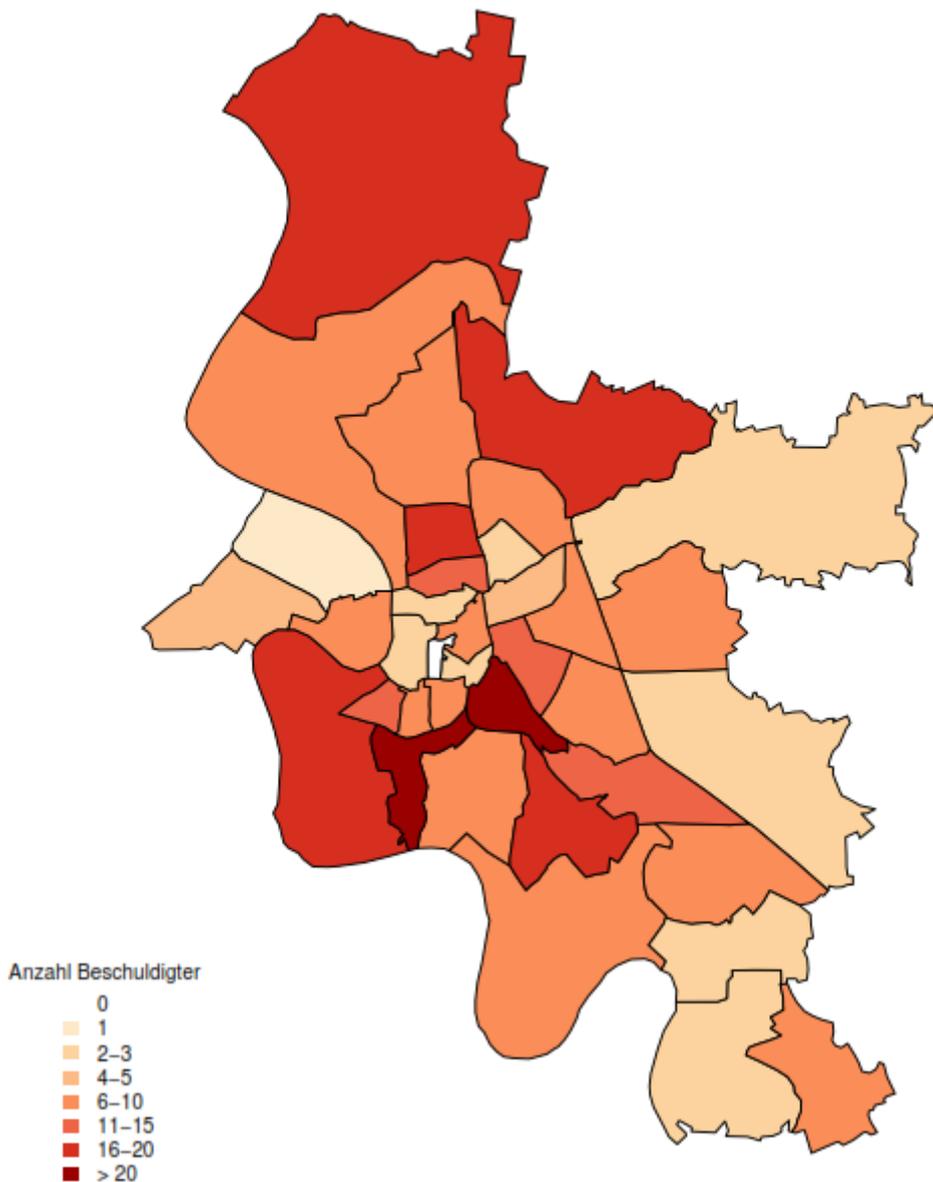


Abb. 2: Übersichtskarte von Düsseldorf unterteilt nach Postleitzahlgebieten. Farblich markiert nach Anzahl Beschuldigter je Postleitzahlgebiet. Je dunkler ein Bereich rot markiert ist, desto mehr Beschuldigte haben ihren Wohnsitz im jeweiligen Postleitzahlgebiet. Der am dunkelsten markierte Bereich entspricht den Postleitzahlgebieten 40223 (Teile von Flehe, Bilk und Unterbilk; 23 Beschuldigte) sowie 40227 (Teile von Eller und Oberbilk; 23 Beschuldigte) und der am hellsten markierte Bereich der Stadtmitte rund um die Düsseldorfer Königsallee (kein Beschuldigter mit Wohnsitz in diesem Gebiet).

4 Diskussion

Die Bedeutung des Fahrrades im Straßenverkehr nimmt im Zuge der Verkehrswende und des Klimawandels weiter zu. Etwa die Hälfte aller Autofahrten könnte aufgrund von geringer Distanz durch die Nutzung des Fahrrades ersetzt werden [21]. Zusätzlich werden Angebot und Nachfrage von *Bike-Sharing*-Konzepten immer größer [22]. Neben den ökologischen spielen auch ökonomische und zeitlich-strategische Gesichtspunkte in einer angespannten Verkehrslage sowie eine aufwendige Parkplatzsuche für PKW-Nutzer*innen eine Rolle. Nicht zuletzt aus Gründen der Gesundheitsprävention wählen auch ältere Personen als Verkehrsmittel immer öfter das Fahrrad [23].

Durch den zunehmenden Anteil des Radverkehrs bildet die Sicherheit für Radfahrer*innen im Straßenverkehr ein noch relevanteres Thema und die erwähnten Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung, alkoholisiertes Radfahren in Deutschland näher zu betrachten. Fahrradfahrversuche unter Alkoholeinfluss können durch die künstliche Erhebungssituation verzerrt sein und Unfallanalysen berücksichtigen nur Vorfälle mit Verletzungen. Systematische Auswertungen von Ermittlungsakten von polizeilich auffällig gewordenen alkoholisierten Radfahrer*innen liegen bislang noch nicht vor. Daher erscheint es notwendig, diese Lücke zu schließen und Daten aus dem alltäglichen Straßenverkehr einzubeziehen, bei denen Personen tatsächlich unter Alkoholeinfluss Rad gefahren sind.

Um den Blickwinkel der auf diesem Gebiet existierenden, vor allem unfallbasierten Fall-Kontroll-Studien [24-26] und experimentellen Studien in Form von Radfahrversuchen [10-12, 27, 28] zu erweitern, wurde für die vorliegende Arbeit eine retrospektive Analyse von realen Fällen gewählt. Diese wurde anhand von staatsanwaltschaftlichen Ermittlungsakten vorgenommen. Fall-Kontroll-Studien in diesem Bereich untersuchen in der Regel verletzte oder in alkoholbedingte Unfälle verwickelte Radfahrer*innen. Alkoholisierte Radfahrer*innen, die auffällig und unsicher gefahren sind, dabei aber nicht in einen Unfall verwickelt wurden, bleiben in jenen Studien unberücksichtigt, obwohl sie einen großen Teil der Beteiligten aller Trunkenheitsfahrten

ausmachen. Die Ergebnisse von Radfahrversuchen werden durch die Teilnahme von überwiegend hochmotivierten, gesunden und jungen Proband*innen, die sich der Testsituation bewusst sind, verzerrt. In der vorliegenden Arbeit konnten somit erstmals auch Radfahrer*innen, die im alltäglichen Straßenverkehr mit alkoholtypischer Fahrweise aufgefallen sind, mitbetrachtet werden.

Durch die systematische Auswertung von staatsanwaltschaftlichen Verfahrensakten konnten keine Daten über alkoholisierte Radfahrer*innen, die nicht polizeilich festgestellt wurden, erhoben werden. Der Anteil von alkoholisierten, aber nicht auffällig gewordenen Radfahrer*innen an der Grundgesamtheit bleibt daher unklar und stellt somit eine Limitation der Arbeit dar.

Da uns lediglich Fälle von alkoholisierten Radfahrer*innen zur Verfügung standen, können in dieser Arbeit keine Aussagen dazu getroffen werden, wie häufig Fälle von Fahrunsicherheit auf dem Fahrrad aus anderen Gründen vorkommen.

Eine Einordnung der Ergebnisse wird dadurch erschwert, dass man annehmen kann, dass auch nicht alkoholisierte Radfahrer*innen häufiger als Kraftfahrzeugführer*innen entgegen der Fahrtrichtung oder auf dem Gehweg fahren. Auch das Nichteinschalten des Lichts (bei teils guter Ausleuchtung im Innenstadtbereich) und die Nutzung des Mobiltelefons scheinen bei nicht alkoholisierten Radfahrer*innen nicht selten [13].

Ferner können Selektionsverzerrungen durch das nicht standardisierte polizeiliche Kontrollverhalten, z.B. durch Fokussierung auf stark beeinträchtigte Radfahrer*innen, nicht ausgeschlossen werden. Da das Auswahl- und Kontrollverhalten der Polizei nicht bekannt ist, ist es darüber hinaus möglich, dass zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Kontrollkriterien angewandt werden, z.B. aufgrund sich ändernder Schwerpunktsetzung polizeilicher Kontrollaktivität, bestimmter Kontrollorte oder Zeitfenster oder aufgrund individueller Einschätzungen der zuständigen Polizeibeamt*innen [29-31].

Fälle, in denen neben Alkohol auch andere berauschende Mittel konsumiert wurden, wurden nicht in die Auswertung eingeschlossen. Für schwerverletzte oder getötete Kraftfahrer*innen gehen andere Arbeiten in 2,3 – 13,2 % der Fälle von zusätzlichem Konsum von illegalen Drogen aus [32]. Zudem gibt es Hinweise dafür, dass die Häufigkeit von Fahrten unter dem Einfluss von illegalen Drogen in etwa der Häufigkeit von Alkoholfahrten mit mehr als 0,50 ‰ entspricht [33]. Weil aber in nur 3 von 372 Fällen eine forensisch-toxikologische Untersuchung auf andere Substanzen als Alkohol durchgeführt wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass einige Beschuldigte zusätzlich unter dem Einfluss auch anderer Substanzen als Alkohol standen. Dennoch dürfte der Einfluss einer anderen Substanz als Alkohol nur zu einer noch stärkeren Beeinträchtigung der Radfahrer*innen führen.

Außerdem soll beachtet werden, dass 249 von 637 Akten nicht greifbar waren und damit in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt werden konnten. Zu Fällen mit fehlender Verfügbarkeit gehören zum einen eilige Verfahren (z.B. bei Entzug der Fahrerlaubnis), zum anderen Fälle von Beschuldigten zwischen 18 und 20 Jahren, die nicht in Düsseldorf wohnen (in diesen Fällen ist nicht der Tatort, sondern der Wohnsitz maßgebend für die Zuständigkeit der Staatsanwaltschaft), und des Weiteren abgeschlossene Verfahren, bei welchen die Verjährungsfrist überschritten war.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind zumindest teilweise auf andere Standorte, insbesondere Großstädte, übertragbar. Es gibt zwischen verschiedenen Städten jedoch erhebliche Unterschiede der Unfallschwerpunkte, der Schwerpunkte für den Konsum von Alkohol (wie es in der vorliegenden Arbeit die Düsseldorfer Altstadt sein dürfte) und in der vorhandenen Infrastruktur. Die Verkehrssituation zwischen städtischen und ländlichen Strukturen ist auf Grund ihrer Unterschiede schwer zu vergleichen. Dennoch kann man festhalten, dass sich im Jahr 2018 etwa zwei Drittel (67,7%) der Alkoholunfälle mit Personenschaden innerhalb von Ortschaften ereigneten [1].

Die häufige Annahme, hauptsächlich junge männliche Erwachsene führen alkoholisiert Fahrrad, wurde hier eindrücklich bestätigt (319 Männer, 53 Frauen). Die festgestellten BAKen waren nahezu gleichmäßig auf die Geschlechter verteilt. Auch wenn die Unterschiede statistisch nicht signifikant waren, wiesen Männer im realen Straßenverkehr etwas höhere BAKen auf als Frauen (Männer: Mittelwert BAK 2,04 ‰, Median BAK 1,96 ‰; Frauen: Mittelwert BAK 1,92 ‰, Median BAK 1,88 ‰), was mit den Ergebnissen von experimentellen Arbeiten übereinstimmt [27]. Nur die Untergruppe der unter 30-Jährigen wies im Durchschnitt etwas niedrigere BAKen auf.

Nachts (01:00-05:59 Uhr, N=113) lag die durchschnittliche BAK um 0,39 ‰ niedriger als tagsüber (06:00-17:59 Uhr, N=65), was man mit der Verkehrsunfallstatistik 2018 [1] vergleichen kann. Dort wurden morgens zwischen 8 und 10 Uhr die wenigsten Unfälle unter allen alkoholisierten Verkehrsteilnehmer*innen registriert, wonach es im Anschluss einen nahezu kontinuierlichen Anstieg der Unfallzahlen bis 20 Uhr gab. Selbstverständlich werden diese Kenngrößen u.a. durch die jeweils herrschende Verkehrsdichte, ggf. begleitende Müdigkeit und den abendlich häufiger stattfindenden Alkoholkonsum mit der nachgelagerten Notwendigkeit, ein Verkehrsmittel zu nutzen, beeinflusst.

Fast 60 % der Fälle der vorliegenden Arbeit wurden (am „Wochenende“) zwischen Freitag (00:00 Uhr) und Sonntag (24:00 Uhr) registriert. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der Verkehrsunfallstatistik 2018 [1], die bei Betrachtung aller Verkehrsteilnehmer 45,8 % der Alkoholunfälle an Samstagen und Sonntagen dokumentierte. Anders als erwartet, unterschieden sich die BAKen der Fälle am Wochenende nicht signifikant von denen, die zwischen Montag (00:00 Uhr) und Donnerstag (24:00 Uhr) auffielen. Man kann vermuten, dass nicht stark beeinträchtigte Radfahrer*innen ganz überwiegend dann strafrechtlich verfolgt werden, wenn sie sich im Straßenverkehr grob auffällig verhalten (z. B. nach Rotlichtverstoß).

Es scheint, dass Trink- und Radfahrverhalten, Entfernungen, die gut mit dem Fahrrad zurückzulegen sind, sowie eine tolerante Einstellung gegenüber alkoholisiertem Radfahren die Wahrscheinlichkeit von Trunkenheit im Verkehr

erhöhen. Vestgård et al. machten hier in erster Linie eine Entfernung zwischen 1 km und 5 km aus, die das Risiko für alkoholisiertes Radfahren erhöhe, da bis zu einem Kilometer eher zu Fuß gegangen werde und bei über 5 km eher der öffentliche Personennahverkehr benutzt werde [34]. Dies kann durch die vorliegende Arbeit bestätigt werden, da in knapp 64 % (N=208) der 326 Fälle, in denen der*die Beschuldigte einen festen Wohnsitz in Düsseldorf hat, Postleitzahlgebiet vom Tatort und Postleitzahlgebiet des Wohnortes des*der Beschuldigten übereinstimmten (N=99) beziehungsweise aneinander angrenzend waren (N=109). In nur 118 Fällen kann von einer größeren Entfernung ausgegangen werden, da es keine örtliche Verbindung zwischen dem Postleitzahlgebiet des Tatorts und dem Postleitzahlgebiet des Wohnortes des*der Beschuldigten gibt. Der Start der Fahrt ist aus den Verfahrensakten regelmäßig nicht zu entnehmen und es bleibt unklar, ob sich die Beschuldigten zur Tatzeit auf dem Heimweg befanden.

Das in dieser Arbeit herausstechende Postleitzahlgebiet mit 66 Feststellungen entspricht dem Innenstadtbereich Düsseldorfs rund um die Düsseldorfer Altstadt und Teilen des Rheinuferes. Auf Grund der örtlichen Struktur von Düsseldorf war eine gleichmäßige Verteilung über alle Postleitzahlgebiete nicht zu erwarten. Zusätzlich dürfte auch die Polizeipräsenz und damit die Wahrscheinlichkeit, von der Polizei kontrolliert zu werden, im Innenstadtbereich überdurchschnittlich groß sein.

Auf Grund der Weitläufigkeit und Diversität der Postleitzahlgebiete, lassen die Postleitzahlen der Wohnorte der Beschuldigten keine Rückschlüsse auf den sozialen Status der Beschuldigten zu. Ein Hinweis auf das durchschnittliche Nettoeinkommen der untersuchten betrunkenen Radfahrer*innen von 900€ pro Monat ergibt sich durch die Höhe der Tagessätze aus Strafbefehlen, die im Durchschnitt 30 € (Median 30 €) betrug. Gerichtsurteile lagen im Durchschnitt bei 33 Tagessätzen (Median: 30). Allgemein lässt sich sagen, dass bei höherer BAK und höherem durch die Fahrt verursachtem Schaden auch die Strafe entsprechend höher lag.

Überraschenderweise scheinen Nachtrunkbehauptungen (also die Behauptung, erst nach der vorgeworfenen Tat [mehr] Alkohol konsumiert zu

haben), die bei Autofahrer*innen weit verbreitet sind [24, 25], unter Radfahrer*innen kaum eine Rolle zu spielen. Ein Grund dafür könnte sein, dass eine hohe Anzahl (N = 137) der Beschuldigten unmittelbar von der Polizei oder vom Ordnungsamt angehalten wurde und somit zu keinem Zeitpunkt unbeobachtet war. Bei den übrigen Beschuldigten könnte das vermutlich fehlende Bewusstsein über drohende Strafen eine Erklärung sein [23]. Darüber hinaus kann vermutet werden, dass einige Beschuldigte den Entzug ihres Führerscheins nicht fürchten, weil sie ohnehin überwiegend Fahrrad fahren. Da circa 13 % der Personen in Deutschland keinen Führerschein besitzen [35], ist dies in einigen Fällen möglicherweise ein weiterer Grund, einen Führerscheinentzug nicht zu fürchten. Das zuvor erwähnte durchschnittliche verfügbare Nettoeinkommen von 900 € spricht eher dafür, dass vorwiegend einkommensschwache Personen betroffenen waren, die eventuell auch gar keinen PKW besitzen.

Ein gerichtlich ausgesprochenes Radfahrverbot gibt es in Deutschland nur sehr selten. Die untersuchten Radfahrer*innen haben nur vereinzelt eine anwaltliche Beratung in Anspruch genommen, sodass nur spekuliert werden kann, ob eine Rechtsberatung zu mehr Nachtrunkbehauptungen führt.

Die Akten boten auch interessante Einblicke in die Ergebnisse und die Ausführung der ärztlichen Untersuchung. Die Auswertungen sollten den Stellenwert der medizinischen Begleittests für die Interpretation der Beeinträchtigung der Radfahrer*innen untersuchen. Allerdings sind die Befunde teilweise widersprüchlich.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse dieser medizinischen Tests ist generell zu berücksichtigen, dass das Erkennen von einem Alkoholeinfluss sowohl für Laien [26] als auch für Experten [27] schwierig sein kann. Außerdem wird der*die untersuchende Mediziner*in in der Regel über vorläufige Atemalkoholerggebnisse informiert, wenn diese (erfolgreich) durchgeführt wurden. Dies kann zusätzlich dazu führen, dass der äußerliche Anschein auf Alkoholeinfluss nicht unvoreingenommen bewertet wird. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass bei den Fällen mit einer BAK von über 1,60 ‰ bei fünf Personen kein äußerer Anschein von Alkoholeinfluss auffällig war.

Diese Ergebnisse zeigen, wie schwer es sein kann, den äußeren Anschein auf Alkoholeinfluss richtig einzuschätzen, beziehungsweise die Fähigkeit der Beschuldigten, die Alkoholisierung erfolgreich zu überspielen. Zu erwähnen ist hier das mögliche Phänomen der Situationsernüchterung, bei dem der Reiz durch ein Unfallgeschehen oder die drohenden Konsequenzen bei Anwesenheit der Polizei so groß sind, dass ein situationsangepasstes Verhalten angenommen werden kann, welches teilweise und kurzfristig auch die physischen Trunkenheitssymptome kompensiert [36]. Bei weniger stark alkoholisierten Personen ist derweil gegenteiliger Effekt denkbar. Durch Angst vor den Folgen der Alkoholfahrt und starke Nervosität im Kontakt mit der Polizei könnte unsicheres Verhalten provoziert werden, welches von Polizei und Untersucher*in als alkoholtypisch fehlgedeutet werden könnte.

Grundsätzlich beruhen die Koordinationstests auf der Kooperation der beschuldigten Person (Finger-Finger-Test, Finger-Nase-Test, Gangart, plötzliche Kehrtwendung nach vorherigem Gehen). Einige der hier untersuchten Tests wiesen bei höheren BAKen nur geringfügig mehr Auffälligkeiten auf und andere waren überhaupt nicht mit einer höheren BAK assoziiert. So waren beispielsweise bei der Untersuchung des Gangs erst ab einer BAK von mehr als 2,95 ‰ alle Testergebnisse charakteristisch für Alkoholisierung. Bei der Untersuchung der Sprache fiel auf, dass in den beiden Fällen mit den höchsten BAKen (3,88 ‰ und 4,18 ‰) eine deutliche Aussprache dokumentiert wurde. Ähnliche Ergebnisse ergaben sich bei den Finger-Finger-Tests, den Finger-Nase-Tests und den Tests zur plötzlichen Kehrtwendung nach vorherigem Gehen, bei denen erst sehr hohe BAKen (ab etwa 3,00 ‰) in fast allen Fällen zu unsicherer Ausführung führten.

Auch wenn diese Koordinationstests notwendig sind, um alkoholbedingte Beeinträchtigungen festzustellen, lassen die erhobenen Daten Zweifel darüber aufkommen, ob die medizinischen Tests oder die Art und Weise, wie sie durchgeführt werden, eine zuverlässige Unterscheidung zwischen verschiedenen Trunkenheitsgraden ermöglichen. Weder schlossen negative Tests hohe BAKen aus, noch korrelierten positive Tests gut mit der Höhe der BAK.

Auch die medizinischen Tests, die keine oder nur eine geringe aktive Mitarbeit von der untersuchten Person verlangen, wie beispielsweise die Auslösung des Drehnystagmus, waren nicht in der Lage, alkoholisierte Personen eindeutig zu identifizieren. Obwohl sich der Drehnystagmus-Test in anderen Arbeiten mit einer Sensitivität von 72 % und einer Spezifität von 78 % als zuverlässiger Test zur Untersuchung von alkoholisierten Personen erwiesen hat [28], konnte diese Zuverlässigkeit nicht bestätigt werden. Man kann nur vermuten, dass dieser Test nicht in allen Fällen auf die vorgeschriebene Weise durchgeführt wurde.

Es muss bedacht werden, dass die Untersuchung in mehreren Fällen nicht von speziellen „Polizeiärztinnen und -ärzten“, sondern von Klinikärztinnen und -ärzten durchgeführt wurde, die solche Untersuchungen vergleichsweise selten durchführen. Dies geschieht vor allem dann, wenn sich die Beschuldigten nach einem Verkehrsunfall zur medizinischen Behandlung in ein Krankenhaus begeben mussten. Das ärztliche Personal in Kliniken mag einen anderen Blickwinkel oder andere Interessen gegenüber den Beschuldigten haben und der Schwerpunkt wird hier eher auf der medizinischen Behandlung als auf der Strafverfolgung liegen. Hinzu kommen der erhebliche Zeitmangel in den Notaufnahmen sowie die fehlende Erfahrung in den entsprechenden Untersuchungen, die Komplexität der Tests sowie fehlende Kenntnis der korrekten Ausführung und der Normalzustände (z.B. der Pupillenweite). Die juristischen Folgen der zu erhebenden Befunde dürften für die Mediziner*innen schwer abzuschätzen sein und man muss bedenken, dass Klinikärztinnen und -ärzte im Rahmen ihrer Fürsorgepflicht gewöhnlich in einem anderen Verhältnis zu ihren Patient*innen stehen als Polizeivertragsärztinnen und -ärzte.

Daher muss darauf hingewiesen werden, dass eine synoptische Bewertung einer möglichen Alkoholbeeinflussung beim Fahrradfahren unumgänglich ist. Die Art und Weise, wie das Fahrrad gefahren wurde, ist dabei von entscheidender Bedeutung, da die meisten medizinischen Tests, die mit zeitlicher Verzögerung durchgeführt werden, nicht immer zuverlässig den Grad des Alkoholeinflusses anzeigen.

Bemerkenswert ist, dass nur 61 von 372 Beschuldigten BAKen unter 1,60 ‰ aufwiesen. Dieses Ergebnis widerspricht der ersten und zweiten Hypothese, dass Radfahrer in realen Verkehrssituationen regelmäßig Anzeichen von Beeinträchtigungen bei BAKen unter 1,60 ‰ zeigen. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass Radfahren eine einfache Routineaufgabe ist, die auch bei höheren BAKen sicher durchgeführt werden kann, solange keine schwierigen Situationen auftreten. Eine andere mögliche Erklärung könnte sein, dass Blutproben nur dann entnommen wurden, wenn Radfahrer, die weder auffällig fuhren noch in Unfälle verwickelt waren, der Polizei anderweitig Anlass zu der Vermutung gaben, dass sie unter starkem Alkoholeinfluss standen. Neben auffälligem Alkoholgeruch könnte dies vor allem dann der Fall gewesen sein, wenn ein vorläufiger Atemalkoholtest eine BAK von deutlich über 1,00 ‰ vermuten lässt.

Schlussfolgernd kann festgestellt werden, dass strafrechtlich relevant alkoholisierte Radfahrer*innen im Düsseldorfer Straßenverkehr meistens mit einer BAK oberhalb der Grenze der absoluten Fahrunsicherheit von Radfahrer*innen von 1,60 ‰ auffällig werden. Radfahrende mit BAKen unter 1,60 ‰ scheinen entweder keinen relevanten Einfluss auf die Verkehrssicherheit darzustellen oder wurden bisher nur unzureichend erfasst. Um strafrechtlich belangt zu werden, müssen betrunkene Radfahrende offenbar sehr unsicher oder rücksichtslos fahren bzw. einen Unfall verursachen.

Des Weiteren lassen die Befunde der Polizeiärztinnen und -ärzte Zweifel darüber aufkommen, dass die verwendeten medizinischen Tests oder deren Durchführungsweise zuverlässig zwischen verschiedenen Ausmaßen des Alkoholeinflusses unterscheiden. Weder schlossen negative Tests hohe BAKen aus noch korrelierten positive Tests gut mit der Höhe der BAK. Folglich sollten die Ergebnisse der medizinischen Tests bei alkoholisierten Personen nur synoptisch bewertet werden.

5 Literatur- und Quellenverzeichnis

1. *Verkehrsunfälle, Unfälle unter dem Einfluss von Alkohol oder anderen berauschenden Mitteln im Straßenverkehr 2018*. 2019 [cited 2021 06.12.2012]; Available from: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/unfaelle-alkohol-5462404187004.pdf?__blob=publicationFile.
2. *statista, Pro-Kopf-Verbrauch von reinem Alkohol in Deutschland in den Jahren 1970 bis 2019*. [cited 2022 13.12.2022]; Available from: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/5382/umfrage/alkoholverbrauch-je-einwohner-an-reinem-alkohol/>.
3. *statista, Pro-Kopf-Verbrauch von reinem Alkohol in ausgewählten Ländern Europas im Jahr 2019*. [cited 2022 13.12.2022]; Available from: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1193702/umfrage/pro-kopf-verbrauch-von-reinem-alkohol-in-ausgewaehlten-laendern-europas/>.
4. *Vissers, L.H. Alcohol-related road casualties in official crash statistics*. 2017. Paris, International Transport Forum ITF, 2017, 55 p., ref.; International Traffic Safety Data and Analysis Group IRTAD Research Report.
5. *Harada, M.Y., et al., Bicycle trauma and alcohol intoxication*. International Journal of Surgery, 2015. **24**: p. 14-19.
6. *Evgenikos, P., et al., How safe are cyclists on European roads?* Transportation research procedia, 2016. **14**: p. 2372-2381.
7. *European Commission, Mobility and Transport, Road Safety*. [cited 2021 02.06.2021]; Available from: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/alkohol/prevalence_amp_rate_of_alcohol_consumption/the_legal_limit_en.
8. *Koehl, SVR 2015, 13 unter Hinweis auf Fischer, StGB, 60. Aufl. 2013, § 316 Rn. 35*.
9. *German criminal code (Strafgesetzbuch), §316*. 19.06.2019 [cited 2021 06.12.2021]; Available from: http://www.gesetze-im-internet.de/englisch_stgb/.
10. *Schewe, G., et al., Experimental studies on the question of the threshold value of alcohol-induced loss of ability in bicycle riding*. Blutalkohol, 1984. **21**(2): p. 97-109.
11. *Schewe, G., R. Schuster, and L. Englert, Experimental studies on the question of alcohol-induced lack of driving ability of bicycle and motor-bike riders*. Blutalkohol, 1980. **17**(5): p. 298-328.
12. *Hartung, B., et al., Regarding the fitness to ride a bicycle under the acute influence of alcohol*. International journal of legal medicine, 2015. **129**(3): p. 471-480.
13. *Huhn, R., Die 1, 1 Promille-Grenze fuer Radfahrer-ein Vorschlag des ADFC*. Blutalkohol, 2014. **51**(4, Supplement).

14. *Empfehlung Verkehrsgerichtstag 2022, Arbeitskreis IV, Mehr Radverkehr mit mehr Verkehrssicherheit – wie schaffen wir das?* [cited 2022 14.12.2022]; Available from: https://deutscher-verkehrsgerichtstag.de/media//Editoren/60.%20VGT/Empfehlungen/AK_IV_Mehr%20Radverkehr%20mit%20mehr%20Verkehrssicherheit.pdf.
15. *Deutsche Verkehrswacht fordert neue Promillegrenze für Radfahrer, Aus einer Pressemitteilung der Deutschen Verkehrswacht, DVW. 30. Mai 2015.*
16. Dettmeyer, R., M.A. Verhoff, and H. Schütz, *Rechtsmedizin*. Vol. 352. 2011: Springer.
17. *Bund gegen Alkohol und Drogen im Straßenverkehr e.V., Auswirkungen von Alkohol auf die Fahrtauglichkeit.* [cited 2022 15.12.2022]; Available from: <https://www.bads.de/wissen/alkohol/alkohol-im-strassenverkehr/auswirkungen-von-alkohol-auf-die-fahrtauglichkeit/>.
18. *Landeshauptstadt Düsseldorf - Amt für Statistik und Wahlen, Statistische Daten Düsseldorf (2019)* [cited 2021 09.12.2021]; Available from: https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt12/statistik/stadtforschung/download/05_bevoelkerung/SD_2019_Kap_5.pdf.
19. *Landeshauptstadt Düsseldorf - Amt für Statistik und Wahlen, Demografie-Monitoring Düsseldorf 2013 bis 2018.* [cited 2021 06.12.2021]; Available from: https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt13/presseanhang/1903/190307_Demografie-Monitoring_2013_bis_2018.pdf.
20. Gerike R, H.S., Ließke F, Wittig S, Wittwer R *Technische Universität Dresden, Steckbrief zum Forschungsprojekt Mobilität in Städten, Mobilitätssteckbrief für Düsseldorf.* 2019.
21. Linder, F. and K. Naefe, *Auf zwei Rädern in der Stadt. Fahrradverkehr.* 2008.
22. Midgley, P., *The role of smart bike-sharing systems in urban mobility.* Journeys, 2009. **2**(1): p. 23-31.
23. Ezlan, E., et al., *Experimentelle Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit und zu Leistungsdefiziten alkoholisierter Radfahrer.* Blutalkohol, 2015. **52**(6).
24. Li, G., et al., *Use of alcohol as a risk factor for bicycling injury.* Jama, 2001. **285**(7): p. 893-896.
25. Verster, J.C., et al., *Nonfatal bicycle accident risk after an evening of alcohol consumption.* The Open Addiction Journal, 2009. **2**: p. 1-5.
26. Olkkonen, S. and R. Honkanen, *The role of alcohol in nonfatal bicycle injuries.* Accident Analysis & Prevention, 1990. **22**(1): p. 89-96.
27. Hartung, B., et al., *Differences between male and female cyclists' performances under the acute influence of alcohol.* International journal of legal medicine, 2015. **129**(5): p. 1011-1020.
28. Hartung, B., et al., *The effect of alcohol hangover on the ability to ride a bicycle.* International journal of legal medicine, 2015. **129**(4): p. 751-758.

29. Asmus, J., et al., „*Wie ermitteln in alle Richtungen*“-Polizeiliche Verdachtsschöpfung zwischen Bauchgefühl, Diskriminierung und hierarchischer Wissensproduktion. Facetten der Polizei- und Kriminalitätsforschung (Festschrift für Karlhans Liebl), 2017. 2017b: p. 82 – 98.
30. Mühlig, S., et al., *Auswertung von Blutanalysen auf Drogen aus Verkehrskontrollen in Sachsen*. Sucht, 2019.
31. Aden, H., J. Fährmann, and A. Bosch, *Intransparente Polizeikontrollen—rechtliche Pflichten und technische Möglichkeiten für mehr Transparenz*. Polizeiarbeit zwischen Praxishandeln und Rechtsordnung: Empirische Polizeiforschungen zur polizeipraktischen Ausgestaltung des Rechts, 2020: p. 3-22.
32. Schulze, H., et al., *Driving under the influence of drugs, alcohol and medicines in Europe—findings from the DRUID project*. 2012.
33. Ettmüller, K., *Evaluation von immunchemischen Testverfahren für das" Roadside Testing" von Missbrauchsdrogen im Speichel*. 2009.
34. Vestgård, M.U., et al., *Cycling under the influence of alcohol—Attitudes and perceptions of Norwegian cyclists*. Travel behaviour and society, 2021. **23**: p. 134-142.
35. *Forschungsinformationssystem, Fahrzeugbesitz und -verfügbarkeit*. 2008 [cited 2023 22.01.2023]; Available from: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/79973/>.
36. Haffner, H.-T., G. Skopp, and M. Graw, *Begutachtung im Verkehrsrecht: Fahrtüchtigkeit-Fahreignung-traumatomechanische Unfallrekonstruktion-Bildidentifikation*. 2012: Springer-Verlag.