

Wie konstituiert sich räumlich-zeitliche Interaktion von Einbruchstaten? Eine kritische Reflexion des Near-Repeat-Phänomens

Abstract

Near Repeat Victimisation beschreibt den Erklärungsansatz, dass es in der Nähe einer Straftat, i.d.R. einem Einbruch, vermehrt zu Near Repeats (Folgetaten in räumlich-zeitlich nahem Umfeld der Ausgangstat) kommt. Hierbei handelt es sich nicht um eine kriminologisch gefestigte Theorie, sondern eine heuristische Erklärung, die auf der empirischen Erkenntnis basiert, dass Einbrüche häufig räumlich-zeitlich eng geclustert auftreten. Als mögliche Kausalmechanismen hinter dieser räumlich-zeitlichen Interaktion werden in der Literatur häufig Effekte gemäß der Flag- und Boost-Hypothese angeführt, für deren Gültigkeit es bisher nur wenige wissenschaftlich gesicherte Indizien gibt. Dennoch wird das Near Repeat-Postulat häufig benutzt, um basierend auf dieser Konzentration Kriminalitätsrisiken zu prognostizieren und Predictive Policing-Strategien zu implementieren.

Eine genauere Untersuchung der räumlich-zeitlichen Interaktion von Einbruchstaten in Hamburg mithilfe des häufig angewandten Knox-Tests legt nahe, dass der Effekt hauptsächlich von sehr enger räumlich-zeitlicher Konzentration der Taten auf wenige Stunden hervorgerufen wird und außerdem bei exogenen Risikoschwankungen durch den Knox-Test überschätzt wird. Diese Ergebnisse stellen zum einen die Eignung des Near Repeat-Phänomens für Predictive Policing-Konzeptionen in Hamburg in Frage. Sie zeigen zum anderen aber insbesondere die eingeschränkte Validität des Knox-Tests zur Analyse und eingeschränkte Aussagekraft des heuristischen Ansatzes zur Erklärung der Near Repeat Victimisation auf.

1. Die Rolle des Near Repeat-Phänomens für Predictive Policing

Ein bei Predictive Policing-Strategien häufig angewandter Ansatz zur Vorhersage kurzfristiger Hot Spots ist die Near Repeat-Methode. Die zugrundeliegende Annahme ist hier, dass nach einer Einbruchstat ein kurzfristiger Hot Spot in der näheren Umgebung des Tatorts entsteht. „In one sense, the method uses each crime event as a leading indicator, modifying area

¹ Wir danken insbesondere Esther Jarchow und Simone Rabitz-Suhr für die Zusammenarbeit und Unterstützung.

predictions on the basis of individual risk – both the direct risk of repetition and referred risk to nearby places and imminent times“ (Bowers/Johnson et al. 2004: 656).

Bereits Johnson/Bowers (2004a: 250f.), die als eine der Ersten das Phänomen der Near Repeat Victimisation erforschten, sahen darin Potenzial für kurzfristige Kriminalitätsprognosen und darauf aufbauende Kriminalitätsbekämpfung: „One way of thinking about the pattern of near repeats is as an enabler of anticipatory hot-spotting. Conventional hot-spotting is intrinsically retrospective and, given the flux of crime, correspondingly inefficient. Anticipatory hot-spotting allows prospective, time-limited hot-spotting. The next step in this approach is to generate prospective hot-spotting maps, on which each event adds new areas for prioritization and the passage of time means that areas cease to be priorities“.

Auch Caplan/Kennedy et al. (2013: 244) sehen die Analyse von Near Repeats und Ausbreitungseffekten zur Prognose von Kriminalitätsrisiken als Erweiterung der Hot Spot-Analyse. Denn es erweitert das konventionelle atemporale² Hot Spot-Mapping um den Faktor *Zeit* und beugt damit einem *Stationaritäts-Fehlschluss*³ vor (vgl. ebd.: 251; Townsley, Homel et al. 2000: 42). Im Vergleich zum atemporalen Hot Spot Forecasting wird für die Erstellung von Prognosen basierend auf dem Near-Repeat-Phänomen die Bedeutung zeitlicher und geographischer Stabilität des Fallaufkommens ersetzt durch die Wahrscheinlichkeit räumlich-zeitlicher Interaktion, weshalb die Methode eher ereignisbasiert als raumbasiert zu charakterisieren ist (vgl. Bowers/Johnson et al. 2004: 642).

Die Betrachtung der verschiedenen Predictive Policing-Strategien in Deutschland zeigt, dass insbesondere die Risikomodellierung bei der kommerziellen Software PRECOBS, aber auch bei den Eigenentwicklungen in Hessen und Niedersachsen auf dem „Postulat der *near repeats* [im Original]“ (Egbert 2017: 20) beruht. Als Postulat ist dieser Ansatz deshalb zu bezeichnen, da eine unabhängige Prüfung der theoretischen Konzepte bislang noch aussteht (Merz 2016: 4). Vor allem im Zusammenhang mit dem Near Repeat-Phänomen ist ungeklärt, „anhand welcher **begründeten Erfahrungstatsachen** [im Original] die Wahrscheinlichkeit der Prognosen begründet werden kann. ‚Die entscheidende Fragestellung [...] ist dabei, ... ob

² Ohne Einbeziehung von Zeitvariablen in die Analyse, ohne Berücksichtigung zeitlicher Varianz.

³ Nach gängigen Verfahren errechnete Hot Spots sind „combinations of unrelated incidents that occurred over time and are plotted in hotspots as though they are somehow connected beyond sharing a common geography. In overcoming this fallacy, the study of criminogenic places should incorporate time“ (Caplan/Kennedy et al. 2013: 250).

die Erfahrungsbasis, die zu ihrer empirisch-induktiven Begründung vorgelegt wird, nach objektiven wissenschaftlichen Kriterien und Ansprüchen als hinreichend betrachtet werden kann“ (Heinz/Koch 1992: 114).

Das LKA NRW bewertet den Near Repeat-Ansatz mit folgender Begründung als nicht hinreichend: „Trotz ihrer vorläufigen Bewährung, der Nachteil liegt in der eingeschränkten Erklärungsleistung. Denn zunächst fehlt der Explikation die Annahme, ob es sich bei diesem Ansatz in Bezug auf die Täter der Near-Repeat-Taten um stets dieselben handeln muss [...]. Auch die Gründe für eine wiederholte Auswahl derselben oder benachbarter Objekte oder Opfer bleiben oftmals implizit. So werden im Kontext des Near-Repeat-Ansatzes allenfalls rudimentär theoretische Erklärungsversuche des beobachteten Phänomens unternommen. Damit bleibt festzuhalten, dass es sich beim Near-Repeat-Ansatz eher um eine Heuristik, nicht aber um eine (sozialwissenschaftliche) Theorie im erkenntnistheoretischen Sinn handelt und der Ansatz deshalb auch nicht als eine solche bezeichnet werden sollte“ (Pollich/Bode 2017: 4f.). Dieser Sichtweise auf das Near Repeat-Phänomen wird zunächst gefolgt, eine genauere Analyse soll deshalb tiefere Einblicke in die Entstehung und Erklärung von Near Repeat-Mustern erbringen.

2. Hintergründe und Forschungsstand zu Near Repeat Victimization

Die Entstehung der Analyse von deliktsspezifischen Near Repeat-Clustern ist vor dem Hintergrund der Verbindung von Elementen der Repeat Victimization-Forschung sowie der raumbezogenen Kriminalitätsforschung zu sehen.

Repeat Victimization ist ein für viele Deliktsbereiche grundlegendes Phänomen. Lee/Eck et al. (2015: 2) veranschaulichten, dass Kriminalität sich auf einen geringen Anteil Täter, Geschädigte und Orte konzentriert. Daraus lässt sich die Erkenntnis ableiten, dass frühere Viktimisierung der beste Prädiktor für zukünftige Viktimisierung ist (vgl. Pease 1998: 3).

Allgemeine Definitionen beschreiben Repeat Victimization als wiederholte Opferwerdung desselben Geschädigten, Tatobjekts oder Ortes, unabhängig von weiteren Übereinstimmungen oder zeitlichen Zusammenhängen zwischen den Erlebnissen (vgl. Farrell/Sousa 2001: 227; DeValve 2004: 5). Ratcliffe/McCullagh (1998a: 659) betonen hingegen stärker das grundsätzliche Vorhandensein eines Zusammenhangs von Folgetaten mit einer Ausgangstat. In Übereinstimmung mit dieser Auffassung bieten Farrell/Pease (2008: 122) auch eine zweidimensionale Typologisierung (siehe Abbildung

1) des Phänomens an, die jeweils verschiedene Aspekte einer Tatwiederholung beleuchtet, aber nicht als distinkte Unterteilung der Tatwiederholungen in verschiedene Kategorien zu verstehen ist. Die in der Matrix abgebildeten Elemente der Routine Activity Theory ‚Opfer, Ort und Täter‘ stellen mögliche Verbindungen zwischen mehreren Taten dar, nämlich räumlich, zeitlich, deliktisch und taktisch.

Abbildung 1: Repeat Victimisation-Matrix.

	Target	Location	Offender
Spatial repeat	Same household, person, vehicle, business, target however defined; <i>hot dots</i>	Spatially near repeats; <i>hot spots; risky facilities</i>	Same offender repeating offence at same place
Temporal repeat	Quick repeat against same target, e.g. domestic violence	Quick repeat not necessarily by same offenders, e.g. looting of a prone store by different people	Quick repeat by same offender(s) – as is often the case in domestic violence, for example; can be a <i>spree</i>
Crime-type repeat	Same crime-type against same targets, e.g. robbery	Continued drug-dealing in a narrowly defined area	Repeat gasoline drive-off
Tactical repeat	<i>Virtual repeat</i> using same tactic (<i>modus operandi</i>) leads to ‘hot products’	Same tactic facilitated by same place, e.g. theft and pickpocket at a street market	Repeat offending using same tactic (<i>modus operandi</i>)

Quelle: Farrell/Pease (2008: 122).

Vertiefend zur allgemeinen Definition verweisen Lamm Weisel/Clarke et al. (2002: 14) auf drei zentrale Elemente einer Definition von Repeat Victimization: „specifying a period of time during which a repeat may occur; selecting a person, place or object as the unit of analysis; and determining whether any crimes suffered by the same victim are counted as repeats or if only crimes of the same type count“.

In der vorliegenden Betrachtung wird sich auf WED-typische Viktimisierung fokussiert, ergo ein *Crime-type* repeat vorausgesetzt. Gleichmaßen ist im Kontext der Near Repeat Victimization ein zeitlicher (*temporal repeat*) sowie räumlicher (*spatial repeat*) Zusammenhang wesentlich.

Die Forschung zu Mehrfachviktimsierung in Bezug auf ein bestimmtes Zielobjekt (*Target*) setzte sich intensiv mit den zeitlichen Mustern der Repeat Victimisations auseinander – ein Aspekt, der von der Hot Spots-Forschung lange nicht aufgegriffen wurde (vgl. Caplan/Kennedy et al. 2013: 250; Ratcliffe/McCullagh 1998b: 752). Lamm Weisel (2005: 9) beschreibt den Risikoverlauf von Mehrfachviktimsierung folgendermaßen: „RV [=Repeat Victimization, d. Verf.] consistently demonstrates a predictable

pattern known as time course: a relatively short high-risk period is followed by a rapid decline and then a leveling off of risk". DeValve (2004: 6) schrieb, dass insbesondere bei Eigentumskriminalität eine wiederholte Opferwerdung in kurzem zeitlichen Abstand zu einer ersten Viktimisierung erfolgt. Polvi/Looman et al. (1991: 412) zeigten in ihrer Untersuchung der Wohnungseinbruchkriminalität in Saskatoon, Canada: „The likelihood of a repeat burglary within one month was over twelve times the expected rate, but this declined to less than twice the expected rate when burglaries six months apart were considered. Analysis of the repeat burglaries within one month showed that half of the second victimisations occurred within seven days of the first". Auch die Analyse von Lamm Weisel/Clarke et al. (2002: 87) in drei US-amerikanischen Städten validierten die Erkenntnis eines kurzen Zeitfensters mit erhöhter Einbruchswahrscheinlichkeit in Folge einer Ursprungstat, stellten jedoch unterschiedliche Ausprägungen zwischen den einzelnen Städten sowie zwischen Ein- und Mehrfamilienhäusern fest.

Aufgrund der stark abfallenden Wiederholungswahrscheinlichkeit im Zeitverlauf schlussfolgerten Polvi/Looman (1991: 413), dass „while short-term repeat victimization by the same offenders remains significant, the burglary opportunities are spread so evenly throughout the city that target selection by different burglars does not identify the same dwellings“. Um diese Hypothese zu überprüfen, versuchten Ratcliffe/McCullagh (1998a: 659) zu ermitteln, „[a]t what point [...] repeat incidents become unconnected with the initial occurrence?“ Zu diesem Zweck analysierten sie die Ähnlichkeit des Modus operandi⁴ von wiederholten Wohnungseinbrüchen mit dem ersten Delikt, prüften also inwieweit bei Taten, die als spatial, temporal und crime-type repeat zu kategorisieren sind, auch ein tactical repeat vorlag. Sie stellten fest, dass der Anteil von Taten mit gleichem Modus operandi von 75 % im ersten Monat auf 45 % nach sechs Monaten stetig abnahm. Diese grundsätzlich hohen Anteile gleicher Modi operandi sind allerdings nicht zwingend auf gleiche bzw. unterschiedliche Täter zurückzuführen, sondern ggf. auch auf exogene Tatgelegenheitsstrukturen, weshalb nur die Differenz im Sinne der Fragestellung sinnvoll zu interpretieren ist.

Eine der ersten Untersuchungen, welche die Analyse von Repeat Victimization und von Einbruchs-Hot Spots integrierte und die wiederholte Opferwerdung eines Ortes (Location) betrachtete, wurde von Morgan (2001: 84) in einer australischen Vorstadt durchgeführt. Dabei zeigte sich zwar kein besonders ausgeprägtes Risiko wiederholter Opferwerdung bzw. Repeats,

⁴ Ausgewertet wurden hierfür der Eintrittspunkt, die Eintrittsmethode sowie die zeitliche Distanz zwischen den Taten.

allerdings wurde eine weitere Form von räumlich-zeitlichen Einbruchsclustern evident, sog. Near Repeats (vgl. ebd.: 112). Diesen Erkenntnissen zufolge besteht „a particular population of victims who are vulnerable because of their proximity to a victimized target. [...] those nearest to a victimized target are more at risk of becoming victims as well because of their proximity to the primary victim“ (DeValve 2004: 5).

Auch eine Untersuchung des sog. *Kirkholt Burglary Prevention Project* für das britische Innenministerium (Townsend/Homel et al. 2003: 616) sowie eine Studie von Shaw/Pease (2000: 38f.) zeigten ein ähnliches Muster. Bowers und Johnson widmeten sich der Untersuchung räumlicher und zeitlicher Interaktion erstmalig mithilfe von Verfahren zur Erforschung von Krankheitsübertragung in der Epidemiologie. Dabei konzipieren sie die Übertragbarkeit als räumlich-zeitliche Nähe von Subjekten mit gleichen Symptomen (vgl. Johnson/Bowers 2004: 241f.). Der Wohnungseinbruch ist dabei das übertragene Symptom, das räumlich-zeitlich geclustert auftritt. Johnson/Bowers (ebd.: 243) definieren ebenfalls „crimes nearby and soon after a first crime [...] [as] ‚near repeats‘ [im Original]“, der Begriff setzte sich in der weiteren Forschung durch. Der Ausdruck Near Repeat wird dabei i.d.R. synonym zu räumlich-zeitlicher Nähe (vgl. Farrell/Pease 2014: 3863), also bei gleichzeitigem Vorliegen eines *spatial* und *temporal repeat* eines Ortes (*Location*), verwendet.

Als Erklärung für dieses Phänomen wurde auf Hypothesen der Repeat Victimisation-Forschung zurückgegriffen. Pease (1998:8) überführte die in der Repeat Victimisation-Forschung etablierten Konzepte *Event dependence* und *Risk Heterogeneity* (vgl. Johnson/Bowers 2004a: 239) in die neuen Begrifflichkeiten *Boost* und *Flag*, welche sich im Zusammenhang mit der Near Repeat Victimization überwiegend durchgesetzt haben. „*Flag* [Hervorhebung im Original] accounts contend that rv [repeat victimisation, d. Verf.] results from an enduring level of risk. *Boost* [Hervorhebung im Original] accounts contend that victimisation educates the returning offender about what he or she will encounter, so that victimisation becomes more likely“ (Pease 1998: 8). Die Definition von Pease zeigt eine stärker täterzentrierte Ausrichtung der Boost-Hypothese als dies die Definitionen der Event-dependency-Hypothese nahelegen.

Aus einer ausführlichen Übersicht über beide Erklärungsansätze von Johnson (2008: 216f.) lassen sich folgende Definitionen ableiten:

- Die täterzentrierte Boost-Hypothese besagt, dass eine Tat das Viktimisierungsrisiko innerhalb mikrogeographischer Einheiten erhöht, welches im Zeitverlauf wieder abnimmt. Eine sehr eng gefasste Erklärung dafür ist, dass die räumlich und zeitlich engen Near Repeats auf

wiederkehrende Täter oder mit diesen bekannte andere Täter zurückzuführen sind.

- Die raumbezogene Flag-Hypothese führt das erhöhte Kriminalitätsrisiko in mikrogeographischen Einheiten auf zeitlich stabile Risikofaktoren zurück. Verschiedene Täter(gruppen) werden gleichermaßen von den homogenen Zielobjekten und Tatgelegenheiten angesprochen.

Verschiedene Forscher⁵ untersuchten seither das neu entdeckte Near Repeat-Phänomen. Dabei kamen aufbauend auf Bowers und Johnson oftmals Tests auf räumlich-zeitliche Interaktion⁶ zum Einsatz. Die betrachteten zeitlichen Distanzen schwankten bei den verschiedenen Studien zwischen Monats- und Wochen-Intervallen, die räumliche Untergliederung hingegen erfolgte überwiegend in Intervallen von 100 Metern. Auch wenn alle Untersuchungen räumlich-zeitliche Interaktion von Einbruchstaten feststellten, so stellten bspw. Johnson/Bernasco et al. (2007: 215) fest, dass die räumliche und zeitliche Distanz der Interaktion jedoch zwischen verschiedenen Städten variierten, und Hoppe/Gerell (2019: 10) fanden wesentliche Unterschiede zwischen verschiedenen Jahren.

Allerdings ist zu beachten, „that many of the space-time tests that exist only measure gross space-time interaction, rather than space-time clustering. [...] The interaction could be the result of spatial clustering, but doesn't necessarily have to be” (Levine 2010: 9.3). Space-time Clustering beschreibt dabei den Prozess, dass eine erhöhte Anzahl Taten innerhalb einer kurzen Zeitspanne räumlich konzentriert in einem feststehenden Gebiet auftreten, während Space-Time Interaction einen komplexeren Zusammenhang zwischen Raum und Zeit beschreibt, bspw. räumliche Verdrängungs- und Ausbreitungsprozesse oder Wellenbewegungen (ergo kein feststehendes Gebiet). Ornstein/Hammond untersuchten diese Problematik näher. Sie weisen für die Interpretation des Knox-Tests darauf hin, dass dieser die in den Daten vorhandene überzählige Anzahl von räumlich-zeitlich engen Fallpaarungen in Relation zur Anzahl bei zufälliger Verteilung misst, und nicht das zusätzliche Risiko ausgehend von einem räumlich-zeitlich nahen Ereignis (vgl. Ornstein/Hammond 2017: 68). Entsprechend blind reagiert der Test auf exogene Risikoveränderungen und „attributes to contagion *any* [im Original] space-time interactions in the data, even those generated by changing risk

⁵ Siehe hierzu: Johnson/Bowers (2004), Johnson/Bernasco et al. (2007), Grubestic/Mack (2008), Fitterer/Nelson et al. (2015), Hoppe/Gerell (2019).

⁶ „Spatio-temporal interaction arises when events located relatively close in geographic space occur at about the same time“ (Grubestic/Mack 2008: 286).

sets or by changing local covariates. In any of these situations, [...] the standard Knox test becomes more likely to yield a false positive for contagion” (Schmertmann/Assunção et al. 2010: 635). Wie die anschließende Darstellung des Forschungsstandes zeigen wird, wurde diese Unterscheidung in bisherigen Untersuchungen nicht bedacht.

Dies ist auch vor dem Hintergrund zu reflektieren, dass die beiden Erklärungsansätze ‚event dependence‘ und ‚risk heterogeneity‘ jeweils unterschiedliche Mechanismen (räumlich fluktuierende Übertragbarkeit vs. Räumlich fixierte exogene Risikofaktoren) für die feststellbare Interaktion verantwortlich machen. Tests auf räumlich-zeitliche Interaktion bilden nur das eventuelle Ergebnis der Mechanismen ab, nicht die Mechanismen selbst. Darüber hinaus machen Caplan/Kennedy et al. (2013: 244) deutlich, dass diese beiden Prozesse nicht unabhängig voneinander stattfinden: „event dependence is not a linear process but rather, in the interaction that takes place between crime incidents and context, a constantly changing risk dependence that emerges from the actions of all parties and criminogenic features about a location”.

Im deutschsprachigen Raum wurde das Near Repeat-Phänomen bislang weitaus weniger beforscht als international, was darin begründet sein kann, dass die kriminalgeographische Forschung mit polizeilichem Bezug international eine längere Tradition hat.

In einer Untersuchung 2011 in Zürich wurden mit dem Near Repeat Calculator® Daten aller Einbruchdiebstähle von 2006 bis 2011 auf räumlich-zeitliche Interaktion untersucht, wobei die räumliche Distanz in 100m-Intervallen und die zeitliche Distanz in Wochenintervallen gemessen wurde. Zentrale Ergebnisse waren, dass innerhalb von 7 Tagen und 100 Metern ein signifikant erhöhtes Risiko für Near Repeats besteht (vgl. Balogh 2013: 74) und dass „die Quote für exakte Wiederholungen an der gleichen Tatörtlichkeit viel höher als die NRs [erscheint]. [...] Dabei ist anzumerken, dass gleichtags oft in mehrere Wohnungen des gleichen Mehrfamilienhauses eingebrochen wird, was die Rate erhöht“ (ebd.). Dass diese Erklärung auch für Near Repeat-Muster gültig sein könnte, wird durch den Autor jedoch nicht thematisiert.

Für Deutschland, konkret den Landkreis Harburg, bestimmten Gluba/Heitmann et al. das Near Repeat Phänomen. Die auf dem Knox-Test basierenden Berechnungen des *Near Repeat Calculators*® wurden mithilfe einer stochastischen Simulationsumgebung in *MATLAB*® nachempfunden (vgl. Gluba/Heitmann et al. 2015: 371). Als Near Repeats wurden basierend auf internationalen Studien „Taten definiert, die maximal vier Wochen nach

der Ausgangstat geschehen sind und sich in einem euklidischen Abstand von maximal 400 Metern zugetragen haben.“ (ebd.). Mit diesen Ausgangsparametern wurde errechnet, dass „25,0 % aller Fälle (264/1054) mindestens ein [sic] (Near) Repeat-Verbindung aufweisen“ (ebd.: 372).

Für den ländlichen Bereich in Niedersachsen untersuchte Suckow das Near Repeat-Phänomen, wobei er die Parameter räumlich-zeitlicher Nähe erweiterte auf die „Dimensionen 0 bis 9300 Meter sowie 0 bis 23 Tage [...]. Hintergrund für diese bewusst sehr weit gefasste Near-Repeat-Definition liegt in der vermuteten inkonsistenten Tat- und Täterstruktur der untersuchten ländlichen Regionen begründet“ (Suckow 2018: 349). Er kam zu dem Ergebnis, dass deutliche Abweichungen der Near Repeat-Muster zwischen den verschiedenen betrachteten Regionen bestehen, und zum anderen, dass bei allen betrachteten Regionen mit feststellbarer räumlich-zeitlicher Interaktion durchgängig das erste 24-Stunden-Intervall eine signifikante Ausprägung aufwies (vgl. ebd.: 352).

Im Rahmen des baden-württembergischen Pilotprojekts zu Predictive Policing erfolgte ebenfalls eine Auseinandersetzung mit dem zugrunde gelegten Near Repeat-Muster. Ein Near Repeat wurde dabei definiert „als ein Delikt mit einer räumlichen Distanz von 500 Metern und einem zeitlichen Abstand von 168 Stunden (7 Tage) zu mindestens einem umgebenden Delikt. „Die Analysen im Rahmen unserer Evaluation weisen darauf hin, dass Near Repeats in allen Regionen Baden-Württembergs vorkommen“ (Gerstner 2017: 19).

Insgesamt zeigt der Forschungsstand, dass das Muster räumlich-zeitlicher Interaktion evident ist. Im Umgang mit dieser Evidenz zeigt sich jedoch sehr deutlich die Kritik Belinas (2009: 195) an räumlicher Kriminalitätsdarstellung: „Ist Soziales erst einmal in Form von Punkten, Linien, Flächen und Kartensymbolen dargestellt, kann es leicht als das Gegenteil dessen erscheinen, was es tatsächlich ist: [...] als evident anstatt als erklärungs-würdig“. Denn allein durch diese Evidenz ist die Gültigkeit und Kausalität des Near Repeat-Phänomens noch nicht abschließend nachgewiesen. Evidente räumlich-zeitliche Interaktion besagt lediglich, dass zwischen Fällen ein räumlich-zeitlicher Zusammenhang besteht, nicht allerdings, wodurch dieser hervorgerufen wird. Im Folgenden wird deshalb dieser Frage nachgegangen.

3. Überprüfung des Near Repeat-Phänomens in Hamburg

a) Hypothesengewinnung

Der Forschungsstand hat gezeigt, dass zum einen unterschiedliche zeitliche Distanzen als nah im Sinne der Near Repeat Victimisation angewandt wurden und sich diese zum anderen zwischen verschiedenen Städten und Zeiträumen unterscheiden können. Es stellt sich demnach zunächst die Frage, ob es einheitlich bestimmbare Parameter der räumlich-zeitlichen Distanz für die Analyse der räumlich-zeitlichen Interaktion in Hamburg gibt und welche dies sind.

Die regional begrenzte Aussagekraft des Near Repeat-Phänomens war bereits Fragestellung verschiedener Untersuchungen. Townsley/Homel et al. (2003: 629) fanden Hinweise auf die Existenz von Near Repeat-Mustern, aber nur für bestimmte Gebiete in Abhängigkeit von Bebauungshomogenität und Angreifbarkeit. Insofern war das Near Repeat-Phänomen nicht in allen Bezirken gleich ausgeprägt. Auch Bowers/Johnson (2005: 71f.) untersuchten die Gültigkeit des Near Repeat-Phänomens für verschiedene Stadtbezirke und stellten bei genauerer Betrachtung fest, dass nur in einem Teil der Bezirke signifikante räumlich-zeitliche Interaktion vorhanden war. Dabei wurden die Faktoren Gebäudetypus und Nachbarschaftscharakteristika in den Bezirken als ausschlaggebend für das Near Repeat-Phänomen benannt (vgl. ebd.: 73).

Darüber hinaus lässt sich am Forschungsstand erkennen, dass sich die räumlich-zeitliche Interaktion auch zwischen den Orten, an denen sie vorhanden ist, in ihrer Ausprägung unterscheidet. Johnson/Bernasco et al. (2007: 12) untersuchten die Vergleichbarkeit des Phänomens in verschiedenen Städten. Sie stellten fest, dass die Interaktion in australischen und niederländischen Städten über längere Distanzen feststellbar ist als in US-amerikanischen Städten. Auch die zeitliche Distanz zwischen verschiedenen Gebieten variierte. Die Autoren gingen im Anschluss der Frage nach, ob sich die gefundenen Unterschiede über die Bebauungsdichte erklären lassen. „To summarize, while the communication of risk was evident across all areas, the relationship with housing density was mixed. [...] This is not surprising. [...] Besides housing density and transportation infrastructure, the communication of risk may also be influenced by social, demographic and physical factors that characterize residential areas. [...] In sum, within and between cities there are many ways in which the urban backcloth varies, and there may indeed be important local differences in spatio-temporal burglary patterns” (ebd.: 214ff). Auch Chainey/Silva (2016: 7) kommen hinsichtlich einer Untersuchung des Near Repeat-Aufkommens in Belo Horizonte zu dem Schluss, dass keine regional übergreifende Bestimmung möglich ist.

Auch im deutschsprachigen Raum unterscheidet sich die feststellbare Ausprägung des Near Repeat-Phänomens deutlich. So waren für Baden-Württemberg zwar Near Repeats in allen Regionen feststellbar, jedoch in unterschiedlicher Ausprägung (Gerstner 2017: 19). Gerade für urbane Gebiete wies Gerstner (2017: 43) darauf hin, dass die Near Repeat-Quote stark schwankt⁷ und führt dies auf mögliche kleinräumige Effekte zurück. Die Abhängigkeit der Aussagekraft von der Raumstruktur wurde auch im SKALA-Projekt erkannt. Es zeigte sich, „dass in ländlicheren Regionen keine automatische Übertragbarkeit der bereits erstellten Prognosemodelle möglich war“ (LKA NRW 2018: 83).

Aus dem bisherigen Forschungsstand lassen sich insofern keine einheitlichen Parameter zur Definition räumlich-zeitlicher Nähe gewinnen, die für die weitere Prüfung anhand parametrischer Verfahren, wie bspw. dem Knox-Test herangezogen werden können. Auch eine theoretische oder inhaltliche Definition räumlich-zeitlicher Nähe⁸ ist für die Betrachtung der Einbruchskriminalität nicht möglich. Für die Untersuchung des Near Repeat-Phänomens wurde deshalb eine möglichst kleinteilige Unterteilung der räumlichen und zeitlichen Distanzen vorgenommen. Es wurde für die vorliegende Untersuchung daher die **Hypothese 1** aufgestellt, dass in Hamburg – aufgrund seiner stark divergierenden Raum- und Fallstruktur – keine regional und saisonal übergreifend einheitlichen räumlichen sowie zeitlichen Parameter des Near Repeat-Phänomens bestimmbar sind.

Die Bestimmung der zeitlichen Distanz zwischen Near Repeats führt dabei direkt an den Kern der Frage, woraus sich das vielerorts evidente Near Repeat-Phänomen konstituiert. Hierbei ist auch die Abgrenzung zwischen verschiedenen Formen der Repeat Victimisation zu beachten. In der bisherigen Near Repeat-Forschung für Deutschland⁹ zeichnete sich bereits vielfältig die Bedeutsamkeit sehr kurzer zeitlicher Distanzen für die evidente räumlich-zeitliche Interaktion ab. Die Studie in Baden-Württemberg zeigte, dass durchschnittlich 25 % aller Near Repeats bereits innerhalb von 23 Stunden, in Karlsruhe sogar innerhalb von 17 Stunden, stattgefunden haben. Die zeitlichen Distanzen zwischen Auslösedelikt und erstem Folgedelikt waren sogar noch kürzer (Gerstner 2017: 46f.). Trotz der vorangegangenen Erkenntnisse hinsichtlich des Prognosepotenzials von sehr engen räumlich-

⁷ Siehe hierzu auch Gerstner (2017: 44), Tabelle 11.

⁸ Konträr hierzu orientierte Knox sich bei der Wahl der zeitlichen Parameter seines für die Epidemiologie entwickelten Tests an der Latenzzeit infektiöser Krankheiten (vgl. Appclerath/Thoben et al. 2009: 26). „Die Latenzzeit ist die Zeit, die zwischen der Ursache und dem Auftreten der ersten Symptome liegt“ (ebd.).

⁹ Aber auch international, siehe hierzu bspw. Bowers/Johnson (2004: 19), Youstin/Nobles (2011: 1055), Balogh (2013: 78f.).

zeitlichen Clustern, wird hier keine Unterscheidung vorgenommen. In einer zeitlich differenzierten Untersuchung des Near Repeat-Phänomens in zwei niedersächsischen Landkreisen zeigte sich ebenfalls deutlich, dass besonders Near Repeat-Paare mit einer zeitlichen Distanz von weniger als 24 Stunden besonders überzufällig oft auftraten (Suckow 2018: 352).

Gerade im Hinblick auf diese Erkenntnisse ist die Möglichkeit zu reflektieren, dass verschiedene Repeat Victimisation-Dynamiken für die Entstehung der räumlich-zeitlichen Interaktion verantwortlich sein können.

Grubestic/Mack (2008: 288) verweisen hierbei im Besonderen auf „crime series, crime sprees, and crime trends¹⁰“. Auch Youstin/Nobles et al. (2011: 1056) weisen im Zusammenhang mit Raubüberfällen auf die Erkenntnis hin, dass nicht nur Tatwiederholungen im Sinne des Near Repeat-Phänomens, sondern crime sprees¹¹ räumlich-zeitliche Interaktion in den polizeilichen Daten auslösen können und somit als rivalisierende Erklärung für messbare räumlich-zeitliche Interaktion Beachtung finden müssten. Gerade bei undifferenzierter Betrachtung des Zeitverlaufs besteht die Gefahr, dass die beiden oben aufgeführten Phänomene ‚Near Repeat Victimisation‘ und ‚Crime Spree‘ vermischt werden. Letzteres ließe sich nicht mit Flag- und Boost-Effekten erklären.

Dies bedeutet, dass die bisherige Interpretation der räumlich-zeitlichen Interaktion, wie sie bspw. durch den Knox-Test gemessen wird, kritisch hinterfragt werden muss. Denn „Near repeat patterns that occur at larger temporal bands may be empirical artifacts (e.g., significant 7-day temporal effects may be observed even though they are being driven exclusively by 1-day temporal effects in reality), which directly call into question the validity of the near repeat phenomenon“ (ebd.: 1043).

Die Interpretation der räumlich-zeitlichen Interaktion wird darüber hinaus dadurch erschwert, dass die Kausalhypothesen zur Erklärung der Near

¹⁰ “A series is a group of similar crimes committed by the same individual(s) against single or multiple victims (Velasco and Boba 2000), such as a house that is repeatedly burgled by an offender. A crime spree typically involves the same offender(s) committing a high number of crimes over a relatively short period of time (hours or days). This might include burgling 10–15 houses in a neighborhood over the span of 2 days. Finally, a crime trend is represented by an increase or decrease of a certain crime or groups of crimes in an area over time. This often corresponds, for example, to monitoring the burglary rate for a given neighborhood over a 5 year time-span” (Grubestic/Mack 2008: 288).

¹¹ Youstin/Nobles (2011: 1043) definieren crime sprees als „a pattern characterized by a high frequency of criminal activity involving the same offender across a short time span, such as hours or days“.

Repeat Victimisation (Boost und Flag) eine geringe Erklärungsleistung beinhalten, u.a. aufgrund der bisher beschriebenen uneindeutigen Operationalisierung bzw. uneindeutigen Interpretation der Messergebnisse. Es fehlt aber auch eine „Explikation der Annahme, ob es sich in Bezug auf die Täter der Near-Repeat-Taten um stets dieselben handeln muss oder ob verschiedene Täter für einen Near Repeat verantwortlich zeichnen können [...]“. Auch die Gründe für eine wiederholte Auswahl derselben oder benachbarter Objekte oder Opfer bleiben oftmals implizit. So werden im Kontext des Near-Repeat-Ansatzes allenfalls rudimentär theoretische Erklärungsversuche des beobachteten Phänomens unternommen“ (Pollich/Bode 2017: 4).

Diverse Forschungsarbeiten versuchten bereits, die als ausschlaggebend angeführten Mechanismen der Boost- und Flag-Hypothese zu differenzieren und die Stärke ihres Einflusses zu berechnen. Dass ortsbezogene Flag-Mechanismen für die Erklärung des Near Repeat-Phänomens durchaus eine Rolle spielen, lässt sich aus verschiedenen Studienergebnissen ableiten. Für verschiedene Untersuchungseinheiten wurde mittels des Knox-Tests das Ausmaß räumlich-zeitlicher Interaktion bestimmt, wobei für homogene Nachbarschaften (Townsend/Homel et al. 2003: 628) und bestimmte Bebauungsstrukturen (Bowers/Johnson 2005: 73) ein höherer Near Repeat-Anteil feststellbar war. Gerade neuere Forschung zeigt die Bedeutsamkeit von Umgebungsfaktoren für die Entstehung räumlich-zeitlicher Interaktion auf (vgl. Moreto/Piza et al. 2014: 1119f.; Piza/Carter 2017: 22; Hoppe/Gerell 2019: 12f.). Insgesamt ist dabei festzustellen, dass Near Repeat Victimisation in den Gebieten und Zeiten besonders ausgeprägt ist, in denen ein grundsätzlich höheres Einbruchsrisiko herrscht.

Auch wenn neuere Forschung die Bedeutsamkeit von Umgebungsfaktoren für das Near Repeat-Phänomen verdeutlichte, maß bisherige Forschung der Boost-Hypothese eine größere Bedeutung zur Erklärung des Near Repeat-Phänomens bei als der Flag-Hypothese. Die Bedeutsamkeit der Boost-Hypothese für die Erklärung von Near Repeats ergibt sich dabei aus verschiedenen Forschungsrichtungen. So brachten zum einen Befragungen von inhaftierten Wohnungseinbrechern hervor, dass viele zu bereits von ihnen angegangenen Objekten zurückkehrten¹² (vgl. Bennett 1995: 120; Ashton, Brown et al. 1998: 273; Burik/Overbeeke et al. 1991: 48). Zum anderen spricht auch die differenzierte Betrachtung von Near Repeats für dieselben Täter. Zentrale Argumente hierbei sind der kurze Zeitverlauf (vgl. Johnson

¹² Allerdings sind die referenzierten Forschungsergebnisse international, veraltet und basieren aufgrund der polizeilichen Aufklärungsleistung nicht auf einer repräsentativen Auswahl der Tätergesamtheit. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit diese Erkenntnisse vor dem Hintergrund einer möglicherweise veränderten Täterstruktur ihre Gültigkeit verloren haben.

2008: 219; Farrell/Pease 1993: 13), ähnliche Modi operandi (vgl. Gluba 2017: 372; Farrell/Pease 2014: 3866; Bowers/Johnson 2004: 17f.; Ratcliffe/McCullagh 1998a: 660) sowie polizeilich ermittelte Täterschaft (vgl. Johnson/Summers et al. 2008: 194; Bernasco 2008: 420).

Diese Ergebnisse beinhalten jedoch nur oberflächliche Einblicke in die Frage der Gültigkeit der Near Repeat-Annahme. Sie sind ebenfalls vor dem Hintergrund der Einschränkungen durch die Konzentration der Interaktion auf zeitliche Distanzen innerhalb eines Tages zu reflektieren.

Hypothese 2 ist deshalb, dass die durch Tests auf räumlich-zeitliche Interaktion messbare Interaktion aller Wohnungseinbruchstaten durch die räumlich-zeitliche Konzentration von Tatserien entsteht. In der hier vorliegenden Near Repeat-Untersuchung wird sich dieser Fragestellung zum Nachweis der Relevanz von Tatserien nicht separat über eine Auswertung der Modus operandi-Übereinstimmung gewidmet, sondern über eine vergleichende Betrachtung, wie ausgeprägt räumlich-zeitliche Interaktion bei aufgeklärten Taten von Serientätern in Relation zur räumlich-zeitlichen Interaktion aller Wohnungseinbruchstaten auftritt.

b) Methodik

Die Hypothesen werden anhand von Knox-Tests¹³ auf ihre Gültigkeit für in Hamburg polizeilich registrierte Wohnungseinbruchdiebstähle überprüft.

Der Knox-Test wurde Anfang der 60er Jahre für die Epidemiologie entwickelt, um einen Zusammenhang von Neuerkrankungen im nahen räumlichen und zeitlichen Umfeld von einer Ersterkrankung beschreiben zu können (vgl. Knox/Bartlett 1964). Dies ist die am häufigsten verwendete Methode um räumlich-zeitliche Interaktionen zu testen (vgl. Kulldorff/Hjalmars 1999: 544). Unter der Annahme, dass sich das Verteilungsmuster von Wohnungseinbruchdiebstählen in ihrer Gesamtheit vergleichbar mit dem Ausbreitungsmuster von Krankheitsinfektionen beschreiben lässt, wird das Verfahren bei der kriminologischen Untersuchung des Near Repeat-Phänomens angewendet.

¹³ Die Berechnungen der Knox-Tests werden mithilfe des Software-Produktes MATLAB® von MathWorks® vorgenommen.

Abbildung 2: Matrix T.

$$T = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & \dots & T_{16} \\ T_{21} & T_{22} & \dots & T_{26} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ T_{61} & T_{62} & \dots & T_{66} \end{bmatrix}$$

Quelle: Eigene Darstellung.

Den registrierten Wohnungseinbruchstaten werden Tatzeit und Tatort (in einer Geocodierung) zugeordnet¹⁴. Aus allen Taten n innerhalb eines festgelegten Gebietes werden $n*(n-1)/2$ Paare gebildet. Für jedes Fallpaar wird anschließend die räumlich-zeitliche Entfernung errechnet. Fallpaare erhalten die Wertigkeit 1, sofern sie innerhalb eines festgelegten räumlichen Intervalls i (in Metern) und zeitlichen Intervalls j zueinander auftraten; ist die Distanz größer oder kleiner als das festgelegte Intervall, erhalten die Fallpaare eine Wertigkeit von 0. Für jede räumlich-zeitliche Intervallkombination bildet die Summe aller Paarwertigkeiten die binäre Teststatistik T_{ij} . Für jede Intervallkombination wird T_{ij} in eine Matrix T eingetragen. Abbildung 2 verdeutlicht die Besetzungsstruktur von T .

Die Matrix T wird nun mit simulierten Teststatistiken verglichen, so dass T_{ij} in Relation zur Zufallsverteilung interpretiert werden kann. Um eine zufällige Verteilung der Wohnungseinbruchstaten im Raum zu simulieren, werden die polizeilich registrierten Tatorte zufällig neu den polizeilich registrierten Tatzeitpunkten zugeordnet. Für diesen simulierten Zufallsdatensatz werden wiederum nach obiger Vorgabe Teststatistiken errechnet. Gemäß dem Monte-Carlo-Prinzip wird dieses Vorgehen 1.000 Mal wiederholt. Die Mittelwerte dieser 1.000 Zufalls-Teststatistiken werden in die Matrix Z ¹⁵ eingetragen. Sie gibt an, wie häufig Fallpaare in den einzelnen Kategorien bei einer zufälligen Kopplung von Tatort und -zeit zu erwarten sind. Das Verhältnis von T zu Z gibt die relative Häufigkeit je Kategorie wieder. Anhand dessen kann beurteilt werden, ob die Häufigkeit T_{ij} überzufällig ausgeprägt ist.

¹⁴ Weitere Faktoren wie Stehlgut oder Modus operandi gehen in die Analyse mittels Knox Test nicht mit ein, können aber von erheblicher Bedeutung für die Interpretation von zusammenhängenden Taten, ergo zur Serienermittlung sein. Für die Near Repeat-Analyse könnten zusätzlich aufgenommene fallcharakteristische Merkmale gesondert dazu genutzt werden, etwaige Sonderfälle der zu erstellenden Statistik zu entziehen.

¹⁵ Besetzung analog zur Matrix T , siehe Abbildung 2.

Da der Forschungsstand die Bedeutsamkeit kleinteiliger Betrachtung der räumlich-zeitlichen Interaktion für ihre Interpretation aufzeigt, wurde die Unterteilung der räumlichen Parameter in Metern¹⁶

[0,1[	[1,100[	[100,200[	[200,300[	[300,400[	[400,∞[
-------	---------	-----------	-----------	-----------	---------

und der zeitlichen Parametern in Tagen

[0]	[1]	[2]	[3]	[4,6]	[7, ∞[
-----	-----	-----	-----	-------	--------

vorgenommen.

Zur besseren Interpretation werden die numerischen Berechnungen in eine graphische Darstellung¹⁷ überführt. Hierbei wurde die in anderen Veröffentlichungen gewählte Darstellungsform¹⁸ abgewandelt. Bei der Visualisierung wurde nach dem Prinzip vorgegangen, dass nur in den Matrix-Feldern Werte eingezeichnet wurden, in denen mehr Fälle dieser Intervallskombination beobachtbar waren als nach der Monte-Carlo-Simulation zu erwarten gewesen wäre (relative Häufigkeit > 1), und für die diese relative Häufigkeit auch statistisch signifikant war.

Die Signifikanz der relativen Häufigkeit ergibt sich aus dem zugehörigen *p*-Wert. Der *p*-Wert gibt die Höhe der Wahrscheinlichkeit an, mit der die

¹⁶ Bei nicht angegebenen Geodaten werden diese als Distanzkategorie 6 (≥400m) eingeteilt.

¹⁷ Hierfür wurde ein eigenes MATLAB-Skript geschrieben, mithilfe dessen der Datensatz polizeilich registrierter Wohnungseinbrüche hinsichtlich des Near Repeat-Phänomens analysiert wurde. Das Programm bietet die Möglichkeit, die räumlichen und zeitlichen Grenzen, die das NR-Phänomen charakterisieren sollen, bedarfsgerecht einzustellen.

¹⁸ In früheren Veröffentlichungen (vgl. bspw. Gluba/Heitmann et al. 2015: 371f.) wurde in 3D-Balkendiagrammen meist ein Farbverlauf entlang der Höhe angetragen, der sich nicht an inhaltlichen Kriterien, sondern den jeweiligen Maximalwerten orientierte. Dabei bestand die Gefahr, einzelne Balken aufgrund ihrer Farbgebung oder Höhe als irrelevant einzustufen. Diese beiden optisch einfach erkennbaren Parameter ermöglichen jedoch keinen Überblick darüber, in welchen Kategorien signifikante Interaktion auffindbar ist. Deshalb wurde hier zum einen eine einheitliche Farbgestaltung angesetzt und zum anderen wurde die Signifikanz der Interaktion bei der Ergebnisvisualisierung vorausgesetzt.

Zufalls-Teststatistik Z mindestens die tatsächliche Anzahl an Fallverbindungen annimmt¹⁹. Die tatsächliche Anzahl an Fallverbindungen einer Kategorie wird im Folgenden dann als überzufällig angesehen, wenn diese nur in maximal 1 % der zufällig erstellten Fallkonstellationen (1.000 Simulationen) erreicht oder überschritten wird (Signifikanzniveau = 0,01). Somit wird für alle Balken, denen ein p-Wert von weniger als 0,01 zugehörig ist, die Nullhypothese²⁰ verworfen. Lediglich diese Balken werden im 3D-Balkendiagramm angetragen.

Die Höhe der Balken ist dabei jedoch nicht vergleichend für verschiedene Intervallkombinationen zu interpretieren, da sie nur das Verhältnis der beobachteten zu den erwarteten Fallpaaren angibt, hieraus jedoch nicht ersichtlich ist, wie viele Fallpaare in den einzelnen Kategorien beobachtbar sind²¹.

Die Interpretation der Ergebnisse erfolgt deshalb nur über einen Vergleich der zweidimensionalen Ausprägung der 3D-Balkendiagramme. Wenn für verschiedene Knox-Statistiken innerhalb der gleichen zweidimensionalen Kategorien signifikante Interaktion feststellbar ist, wird von gleicher Ausgestaltung der räumlich-zeitlichen Interaktion ausgegangen. Ist zwischen den jeweiligen 3D-Balkendiagrammen keine gleiche Struktur erkennbar, wird daraus auf eine unterschiedliche Ausgestaltung der räumlich-zeitlichen Interaktion für die verschiedenen Fallgruppen geschlossen.

c) Ergebnisse

Aus dem Datensatz der Kalenderjahre 2016/17 für ganz Hamburg werden gemäß dem oben beschriebenen Vorgehen für verschiedene Fallteilmengen Knox-Statistiken berechnet, um Hypothese 1 zu prüfen.

Es wird überprüft, ob sich für verschiedene räumliche und zeitliche Fallteilmengen innerhalb derselben Intervallkombinationen signifikante relative Häufigkeiten der Fallverbindungen feststellen lassen. Daraus wird abgeleitet, ob einheitliche Parameter räumlich-zeitlicher Interaktion bestimmbar sind.

¹⁹ Der p-Wert jedes Balkens ergibt sich also aus der Verteilung der zufällig erstellten Fallpaarungen. Die Anzahl aller Simulationen, deren Werte $Z_{ij} \geq$ dem realen Aufkommen T_{ij} sind, wird durch die Zahl der erstellten Simulationen (1000) geteilt und ergibt so den p-Wert.

²⁰ Statistische Testhypothese, dass der tatsächliche Wert T_{ij} und der zufällige Wert Z_{ij} übereinstimmen, ergo der festgestellte Messwert räumlich-zeitlicher Interaktion T_{ij} nicht überzufällig ist.

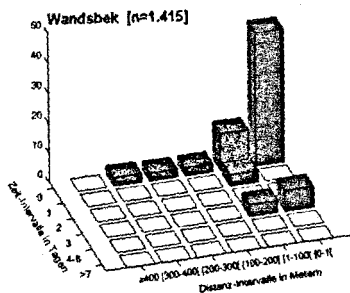
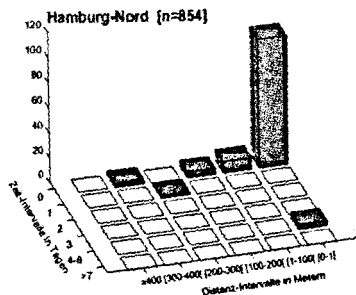
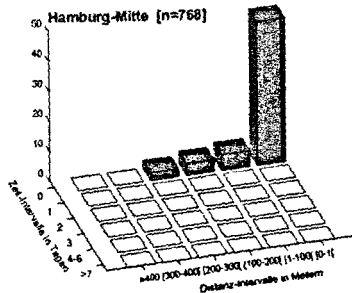
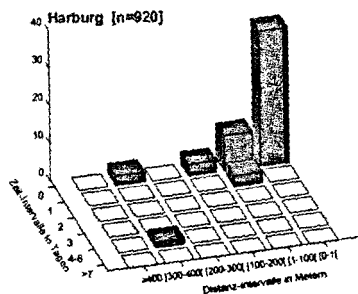
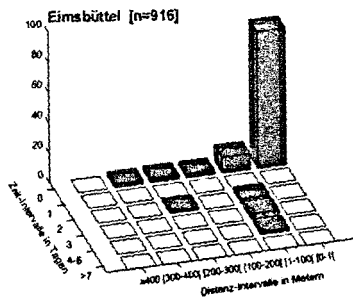
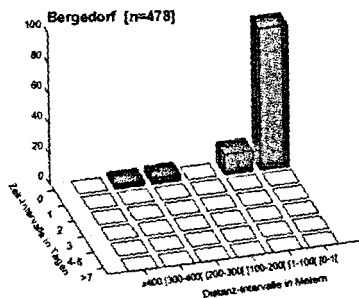
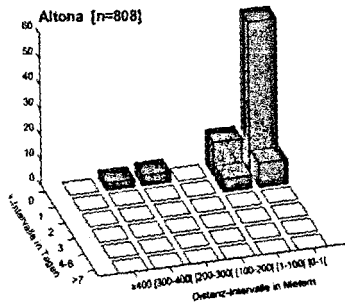
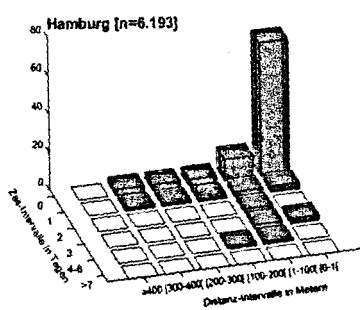
²¹ Zur Interpretation des Knox-Tests siehe beispielhaft Grubestic/Mack (2008: 295ff.).

Die Abbildung 3 zeigt für Hamburg signifikante relative Häufigkeiten von Fallverbindungen hauptsächlich innerhalb der Parameter 0-1 Tage und 0-400 Meter sowie 0-6 Tage und 0-100 Meter²², auch wenn die Höhe der relativen Häufigkeiten variiert und die y-Achsen unterschiedlich skaliert sind.

Den 3D-Balkendiagrammen ist zu entnehmen, dass die 0/0-Kategorie für ganz Hamburg (oben links) sowie alle Bezirke (Altona-Wandsbek) eine sehr hohe relative Häufigkeit von auftretenden Fallverbindungen aufweist. Dies bedeutet, dass Fallverbindungen auf einem sehr engen Raum-Zeit-Korridor (gleicher Tag und gleiches Gebäude) in der Praxis deutlich häufiger vorkommen als dies bei zufälliger Verteilung zu erwarten wäre. Diese Erkenntnis deckt sich mit einer Beobachtung von Hoppe/Gerell (2019: 10), welche die sehr hohe Überzufälligkeit von ‚same-location repeat incidents‘ auf Einbrüche in Mehrfamilienhäusern zurückführen. Diese Erklärung scheint auch bezogen auf Hamburg plausibel.

²² Vereinzelt relative Häufungen auf der Intervallkombination ‚3 Tage‘ und ‚0 Meter‘ bzw. ‚4-6 Tage‘ und ‚100-200 Meter‘ sind ebenfalls beobachtbar, allerdings schwierig zu bewerten.

Abbildung 3: Relative Häufigkeiten räumlich-zeitlicher Fallverbindungen (Okt '16-Sep '17) nach Bezirk.

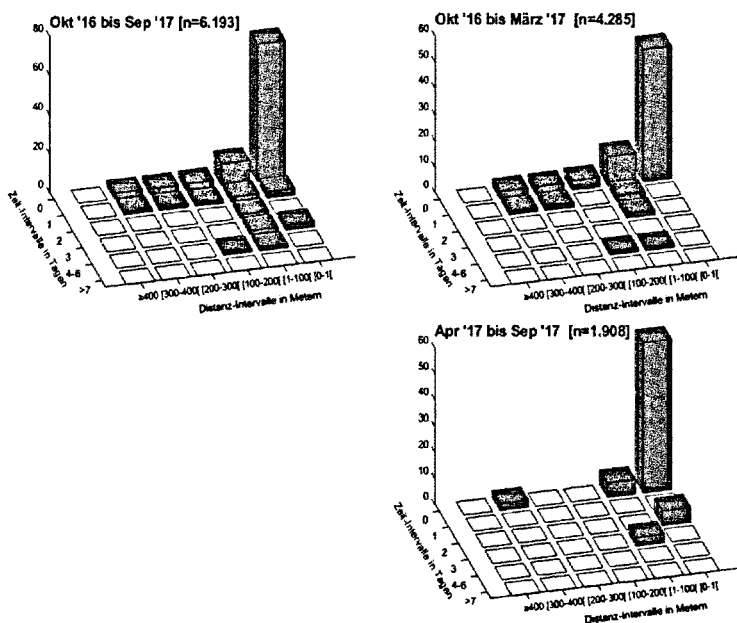


Quelle: VBS Hamburg 21.06.2018.

Des Weiteren verdeutlicht Abbildung 3, dass über alle Bezirke hinweg lediglich innerhalb einer zeitlichen Distanz von null Tagen konstant eine signifikante Häufung von Fallverbindungen nachweisbar ist. Zu dieser Erkenntnis gelangte auch Suckow (2018: 354) und schlussfolgerte daraus, dass „eine polizeiliche Intervention, welche erst am zweiten Tag oder später einsetzt, deutlich geringere Erfolgsaussichten hat“. Ein signifikantes Mehraufkommen von Fallverbindungen mit einem zeitlichen Abstand von mindestens einem Tag ist nicht einheitlich existent.

Das Auftreten von signifikanten relativen Häufigkeiten innerhalb eines Tages über eine Distanz von bis zu 400 Metern ist hingegen in allen Graphiken weitestgehend feststellbar. Bis auf vereinzelte Ausnahmen weisen diese Kategorien in jedem Bezirk ein signifikantes Mehraufkommen auf. Als regional übergreifende Parameter können insofern eine räumliche Distanz von 0-400 Metern und eine zeitliche Distanz von null Tagen extrahiert werden.

Abbildung 4: Relative Häufigkeiten räumlich-zeitlicher Fallverbindungen nach Saison.



Quelle: VBS Hamburg 21.06.2018.

Eine gesonderte Betrachtung der Sommer- und Wintertaten ermöglicht eine Prüfung dieser Parameter hinsichtlich ihrer saisonalen Gültigkeit. Denn die

zeitliche Konstanz des Risikos ist eine Grundvoraussetzung für die Aussagekraft des Knox-Tests²³. Im Winterhalbjahr (Okt '16 bis März '17) zeigt sich eine ähnliche Verteilung signifikanter relativer Häufigkeiten wie im gesamten Zeitraum von Oktober 2016 bis September 2017. Die Gültigkeit der aus der regionalen Betrachtung abgeleiteten Parameter von 0-400 Metern und 0 Tagen ist für diesen Zeitraum gegeben. Für das Sommerhalbjahr zeichnet sich allerdings keine vergleichbare Struktur ab. Hier zeigt sich eine räumlich noch stärker begrenzte Konzentration auf 0-100 Meter innerhalb einer zeitlichen Distanz von null Tagen.²⁴

Insgesamt zeigte sich regional übergreifend und insbesondere in der fallzahlstarken Wintersaison die Relevanz der Parameter 0 Tage und 400 Meter. Hypothese 1 kann demnach nicht aufrechterhalten werden

Die Relevanz der kleinteiligen Betrachtung der zeitlichen Distanz wurde jedoch für jede betrachtete Fallteilmenge evident. Die 3D-Balkendiagramme zeigen eine einheitliche signifikante Ausprägung der räumlich-zeitlichen Interaktion zwischen Fällen innerhalb einer zeitlichen Distanz von null Tagen.

Eine Betrachtung der Verteilung der Fallpaarungen auf die Intervallkategorien verdeutlicht ebenfalls die Bedeutsamkeit einer zeitlich eng gefassten Analyse der räumlich-zeitlichen Interaktion von Einbruchstaten. Hervorgehoben sind die Intervallkombinationen, für die mithilfe des Knox-Tests signifikante relative Häufigkeiten festgestellt wurden. Zusätzlich zur Anzahl der Fallpaarungen innerhalb einer Intervallkategorie wird auch angegeben, welchem Anteil diese Häufigkeit an allen Fallpaarungen mit einer Distanz von 0-6 Tagen und 0-100 Metern entspricht.

²³ Als mögliches Verfahren zur Anpassung des Knox-Tests an Risikoveränderungen schlagen Schmertmann/Assunção et al. (2010) die Proportional Hazards Correction vor.

²⁴ Zu diskutieren ist in diesem Kontext jedoch, dass der untersuchte Zeitraum bereits stark von Fallzahlrückgängen im Bereich der Wohnungseinbruchskriminalität geprägt v.ar. Dieser könnte sich ggf. auf die Ausprägung und Ausgestaltung der räumlich-zeitlichen Interaktion ausgewirkt haben. Zwar zeigt die Studie von Vandeviver/Steenbeek (2019: 127), dass die Kriminalitätskonzentration auf mikrogeographische Einheiten trotz eines Fallzahlrückgangs um ca. 30 % über einen Zeitraum von zwölf Jahren stabil blieb. Inwieweit sich dies auch für räumlich-zeitliche Interaktion nachweisen lässt, muss separat überprüft werden.

Tabelle 1: Verteilung der Near Repeat-Fallpaare (n=1.732) auf Intervallkategorien.

Distanz in Metern und Tagen	400-301	300-201	200-101	100-1	0	Gesamt
0	102 (5,9 %)	81 (4,7 %)	64 (3,7 %)	97 (5,6 %)	118 (6,8 %)	462 (26,7 %)
1	93 (5,4 %)	87 (5,0 %)	54 (3,1 %)	43 (2,5 %)	10 (0,6 %)	287 (16,6 %)
2	62 (3,6 %)	61 (3,5 %)	35 (2,0 %)	31 (1,8 %)	8 (0,5 %)	197 (11,4 %)
3	73 (4,2 %)	58 (3,3 %)	39 (2,3 %)	30 (1,7 %)	8 (0,5 %)	208 (12,0 %)
4-6	199 (11,5 %)	161 (9,3 %)	137 (7,9 %)	65 (3,8 %)	16 (0,9 %)	578 (33,4 %)
Gesamt	529 (30,6 %)	448 (25,9 %)	329 (19,0 %)	266 (15,4 %)	160 (9,2 %)	1.732 (100 %)

Quelle: VBS Hamburg 21.06.2018.

Es zeigt sich, dass Fallpaarungen mit null Tagen Abstand nicht nur signifikant häufiger auftreten als dies bei zufälliger Verteilung zu erwarten wäre, sondern auch ein nicht unwesentlicher Anteil aller Fallpaarungen (26,7 %) auf diese Kategorien entfällt.

Es wird im Folgenden analysiert, ob Wohnungseinbruchtaten, die im Rahmen des polizeilichen Ermittlungsverfahrens einem Serientäter zugeordnet wurden, eine ähnliche zweidimensionale Ausgestaltung räumlich-zeitlicher Interaktion aufweisen wie der Gesamtdatensatz.

Die erhaltene Struktur (siehe Abbildung 5) legt den Schluss nahe, dass für Taten, die in einem Serien-Zusammenhang miteinander stehen, feste Parameter mit einer räumlichen Distanz von 0-400 Metern und einer zeitlichen Distanz von null Tagen ansetzbar sind.

Diese Parameter sind deckungsgleich mit den zuvor extrahierten, im räumlichen Vergleich stabilen Parametern. Die Ergebnisse können als Indikator dafür angesehen werden, dass die räumlich-zeitliche Interaktion aller Wohnungseinbruchtaten zumindest zu einem wesentlichen Anteil auf die enge räumlich-zeitliche Konzentration von Serientaten zurückzuführen ist.

Hamburg [n=6.193]

Reiseintervalle in Tagen	0-100	100-150	150-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000	1000-1500	1500-2000	2000-3000	3000-4000	4000-5000	5000-6000	6000-7000	7000-8000	8000-10000	10000-15000	15000-20000	20000-30000	30000-40000	40000-50000	50000-60000	60000-70000	70000-80000	80000-100000	100000-150000	150000-200000	200000-300000	300000-400000	400000-500000	500000-600000	600000-700000	700000-800000	800000-1000000	1000000-1500000	1500000-2000000	2000000-3000000	3000000-4000000	4000000-5000000	5000000-6000000	6000000-7000000	7000000-8000000	8000000-10000000	10000000-15000000	15000000-20000000	20000000-30000000	30000000-40000000	40000000-50000000	50000000-60000000	60000000-70000000	70000000-80000000	80000000-100000000	100000000-150000000	150000000-200000000	200000000-300000000	300000000-400000000	400000000-500000000	500000000-600000000	600000000-700000000	700000000-800000000	800000000-1000000000	1000000000-1500000000	1500000000-2000000000	2000000000-3000000000	3000000000-4000000000	4000000000-5000000000	5000000000-6000000000	6000000000-7000000000	7000000000-8000000000	8000000000-10000000000	10000000000-15000000000	15000000000-20000000000	20000000000-30000000000	30000000000-40000000000	40000000000-50000000000	50000000000-60000000000	60000000000-70000000000	70000000000-80000000000	80000000000-100000000000	100000000000-150000000000	150000000000-200000000000	200000000000-300000000000	300000000000-400000000000	400000000000-500000000000	500000000000-600000000000	600000000000-700000000000	700000000000-800000000000	800000000000-1000000000000	1000000000000-1500000000000	1500000000000-2000000000000	2000000000000-3000000000000	3000000000000-4000000000000	4000000000000-5000000000000	5000000000000-6000000000000	6000000000000-7000000000000	7000000000000-8000000000000	8000000000000-10000000000000	10000000000000-15000000000000	15000000000000-20000000000000	20000000000000-30000000000000	30000000000000-40000000000000	40000000000000-50000000000000	50000000000000-60000000000000	60000000000000-70000000000000	70000000000000-80000000000000	80000000000000-100000000000000	100000000000000-150000000000000	150000000000000-200000000000000	200000000000000-300000000000000	300000000000000-400000000000000	400000000000000-500000000000000	500000000000000-600000000000000	600000000000000-700000000000000	700000000000000-800000000000000	800000000000000-1000000000000000	1000000000000000-1500000000000000	1500000000000000-2000000000000000	2000000000000000-3000000000000000	3000000000000000-4000000000000000	4000000000000000-5000000000000000	5000000000000000-6000000000000000	6000000000000000-7000000000000000	7000000000000000-8000000000000000	8000000000000000-10000000000000000	10000000000000000-15000000000000000	15000000000000000-20000000000000000	20000000000000000-30000000000000000	30000000000000000-40000000000000000	40000000000000000-50000000000000000	50000000000000000-60000000000000000	60000000000000000-70000000000000000	70000000000000000-80000000000000000	80000000000000000-100000000000000000	100000000000000000-150000000000000000	150000000000000000-200000000000000000	200000000000000000-300000000000000000	300000000000000000-400000000000000000	400000000000000000-500000000000000000	500000000000000000-600000000000000000	6000000000
--------------------------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------

Einschränkend ist allerdings die Gefahr anzuführen, dass aufgrund polizeilicher Fallzusammenführungspraktiken der Anteil derselben Täter an Repeat und Near Repeat Victimisation überschätzt wird (vgl. Bernasco 2008: 426). Auch bei einer im Rahmen des Forschungsprojekts durchgeführten Befragung der Einbruchssachbearbeiter u.a. zu ihren Serienermittlungspraktiken erhielt die Aussage, dass räumlich-zeitliche Nähe für eine Tatserie spricht, durchschnittlich sehr hohe Zustimmung (vgl. Hauber/Jarchow et al. im Erscheinen).

Die vorgestellten Ergebnisse stützen die Schlussfolgerung, dass besonders sehr enge räumlich-zeitliche Interaktion das messbare Near Repeat-Muster bedingt, was möglicherweise für Tatserien sogenannter Serientäter spricht. Allerdings verdeutlichen sie im besonderem Maße die eingeschränkte Eignung des Knox-Tests für die Untersuchung des Near Repeat-Phänomens²⁵.

43

Die Übertragung des für die Epidemiologie entwickelten Knox-Tests auf die Erforschung von Kriminalitätsmustern bringt verschiedene Schwierigkeiten mit sich, die die Aussagekraft des Tests beeinträchtigen. Allen voran steht die Sensibilität des Tests für exogene Risikounterschiede und -veränderungen (vgl. Grubestic/Mack 2008: 302f.). Erstens unterliegt die Wohnungseinbruchskriminalität starken saisonalen Schwankungen und der gewählte Untersuchungszeitraum war von einem starken Fallzahlrückgang geprägt. Zweitens variiert die Risikopopulation für Wohnungseinbruchstaten stark in Abhängigkeit von der städtischen Bebauungsstruktur, weshalb eine Überprüfung räumlich-zeitlicher Interaktion in zu großen räumlichen Einheiten zu falschen Testergebnissen führen kann.

Hinzu kommt die Problematik, dass sich der Test auf räumlich-zeitliche Interaktion in Bezug auf Kriminalität nicht an inhaltlicher Bedeutsamkeit orientiert, was die Auswahl räumlicher und zeitlicher Parameter erschwert. Es gibt bisher keine wissenschaftlich eindeutig nachgewiesenen Erklärungsansätze, welche Dynamiken tatsächlich zur Entstehung der räumlich-zeitlichen Interaktion von Einbruchstaten führen. Umso fehleranfälliger ist, wenn nicht nur der statistische Test, sondern auch dessen Interpretation ohne Anpassung und Bezugnahme auf inhaltliche Kausalhypothesen übernommen wird. Daraus entsteht die nach hiesiger Ansicht bestehende Validitätsproblematik von Tests räumlich-zeitlicher Interaktion für die Bestimmung des Near Repeat-Phänomens, da der Test im Kontext der Erforschung von Kriminalitätsmustern nicht misst, was er messen soll.

Aus diesen Einschränkungen erklärt sich ggf. auch, weshalb bei der ganzjährigen und Hamburg-weiten Betrachtung ein über mehrere Tage bestehendes Near Repeat-Muster feststellbar war. Denn wenn das exogene Risiko stark schwankt, werden die Knox Ratios (vgl. Schmertmann/Assunção et al. 2010: 635) überschätzt. Außerdem ist der Knox-Test gerade bei zeitlichen Distanzen ab einem Tag sensibel für Ungenauigkeit der Daten²⁶ (vgl. Hauber/Jarchow et al. im Erscheinen). Die rein mathematische Überprüfung eines kompletten Datensatzes auf räumlich-zeitliche Interaktion stellt somit keinen Beleg für das Near Repeat-Phänomen dar.

Die grundlegende Frage, die sich v.a. im Zusammenhang mit Predictive Policing stellt, ist, inwieweit sich das Risiko bestimmen lässt, dass im Umfeld einer Tat an den Folgetagen weitere Taten geschehen werden. Die Ergebnisse der Untersuchung des Near Repeat-Phänomens für Hamburg stützen die

²⁶ Eine interne Auswertung hat gezeigt, dass bei der Datenaufnahme von Wohnungseinbruchdiebstählen in ca. 36 % (2.246 von 6.193) der Fälle kein eindeutiges Tatdatum benannt werden kann.

Annahme, dass v.a. räumlich-zeitliche Tathäufungen innerhalb eines Tages für über den Knox-Test bestimmbare räumlich-zeitliche Interaktion von Einbruchstaten verantwortlich sind und die verbleibenden Fallverbindungen zu gering ausgeprägt und nicht ausreichend räumlich-zeitlich eingrenzbar sind, um hieraus Prognosen ableiten zu können. Außerdem verdeutlichen sie, dass raumbezogene Muster nur kleinteilig abgebildet werden können, was zum einen auf die jeweilige Besonderheit des Tatmusters und zum anderen auf die Grenzen der Aussagekraft des Knox-Tests zurückzuführen ist. Hieraus lassen sich zwei Schlussfolgerungen für den Untersuchungsgegenstand des Forschungsprojekts ableiten.

Erstens ist das vorhandene Wissen über raumbezogene Muster der Einbruchskriminalität nicht ausreichend validiert, um einen Mehrwert für die polizeiliche Arbeit bieten zu können. Deshalb kamen viele Untersuchungen des Near Repeat-Phänomens im Verlauf der Jahre zu dem Schluss, dass weitere Arbeit zur Erforschung der zugrundeliegenden Dynamik und kriminologischen Hintergründe notwendig ist. Zudem kann für Hamburg aus dem vorhandenen Clustering der Taten kein Prädiktionspotenzial im Sinne des Predictive Policing abgeleitet werden, da es sich nicht um wiederkehrende Täter handelt, sondern um einmalige Tatserien.

Zweitens kann eine Analyse der räumlich-zeitlichen Interaktion von Einbruchstaten dennoch wertvolle Erkenntnisse für die polizeiliche Arbeit bringen. Die Untersuchung etwaiger Near Repeat-Muster ergänzt die anderweitige statische Analyse raumbezogener Tatmuster wie Hot Spots und sollte deshalb im Rahmen problemorientierter Lageauswertung und -analyse zielgerichtet und gegenstandsbezogen zum Einsatz kommen. Darüber hinaus zeigen die Projektergebnisse, dass in der geovisualisierten Sichtbarmachung etwaiger Tatcluster Ansatzpunkte für die Serienerkennung ermöglicht werden können. Die vergleichende Analyse der Vorgehensweise bei verschiedenen Taten, also die Identifikation von ‚Tactical repeats‘, kann weitere Einblicke in den Zusammenhang zwischen wiederholten Viktimisierungsereignissen ermöglichen.

Literatur

Appelrath, Hans-Jürgen/Thoben, Wilfried et al. (2009): Epidemiologische Krebsregister. In: Diekert, Volker/Weicker, Karsten et al. (Hg.): Informatik als Dialog zwischen Theorie und Anwendung. Festschrift für Volker Claus zum 65. Geburtstag. Wiesbaden, S. 17-28.

- Ashton, Julie/ Brown, Imogen et al.* (1998): Repeat Victimisation: Offender Accounts. In: International Journal of Risk, Security and Crime Prevention, 3 (4), S. 269-279.
- Balogh, Dominik A.* (2013): Untersuchung des Phänomens der sogenannten Near-Repeat-Wohnungseinbruchdelikte am Beispiel der Stadt Zürich. Unveröffentlichte Masterarbeit, Universität Bern/School of Criminology, International Criminal Law and Psychology of Law.
- Batu, Berna B./Temizel, Tuğba T.* (2017): A Non-Parametric Algorithm for Discovering Triggering Patterns of Spatio-Temporal Event Types. In: IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 29 (12), S. 2629-2642.
- Bediroglu, Gamze/Bediroglu, Sevket et al.* (2018): A Crime Prevention System in Spatiotemporal Principles With Repeat, Near-Repeat Analysis and Crime Density Mapping: Case Study Turkey, Trabzon. In: Crime and Delinquency, 64 (14), S. 1820-1835.
- Belina, Bernd* (2009): Kriminalitätskartierung – Produkt und Mittel neoliberalen Regierens, oder: Wenn falsche Abstraktionen durch die Macht der Karte praktisch wahr gemacht werden. In: Geographische Zeitschrift, 97 (4), S. 192-212.
- Bernasco, Wim* (2008): Them Again? Same-Offender Involvement in Repeat and Near Repeat Burglaries. In: European Journal of Criminology, 5 (4), S. 411-431.
- Bennett, Trevor* (1995): Identifying, explaining, and targeting burglary 'hot spots'. In: European Journal on Criminal Policy and Research, 3 (3), S. 113-123.
- Bowers, Kate/Johnson, Shane D.* (2004): Who Commits Near Repeats? A Test of the Boost Explanation. In: Western Criminology Review, 5 (3), S. 12-24.
- Bowers, Kate/Johnson, Shane D. et al.* (2004): Prospective Hot-Spotting – The Future of Crime Mapping? In: British Journal of Criminology, 44 (5), S. 641-658.
- Bowers, Kate/Johnson, Shane D.* (2005): Domestic Burglary Repeats and Space-Time Clusters – The Dimensions of Risk. In: European Journal of Criminology, 2 (1), S. 67-92.
- Burik, Agnes van/Overbeeke, Robert van et al.* (1989): Modus Operandi Woninginbraak: Eindrapportage Daderonderzoek. URL: http://publicaties.dsp-groep.nl/getFile.cfm?file=91_30_Modus%20operandi%20Woninginbraak%20Eindrapportage%20Daderonderzoek_30-1991.pdf&dir=rapport [Zugriffsdatum 07.02.2018].
- Caplan, Joel M./Kennedy, Leslie W. et al.* (2013): Joint Utility of Event-Dependent and Environmental Crime Analysis Techniques for Violent Crime Forecasting. In: Crime & Delinquency, 59 (2), S. 243-270.

- Chainey, Spencer P./Silva, Braulio F.* (2016): Examining the extent of repeat and near repeat victimisation of domestic burglaries in Belo Horizonte, Brazil. In: *Crime Science*, 5 (1), S. 1-10.
- Davies, Toby/Marchione, Elio* (2015): Event Networks and the Identification of Crime Pattern Motifs. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0143638> [Zugriffsdatum 25.09.2018].
- DeValve, Beth* (2004): Repeat Victimization: An Overview and Assessment of Its Usefulness for Crime. I: *ACJS Today*, 29 (1), S. 1-9.
- Egbert, Simon* (2017): Siegeszug der Algorithmen? Predictive Policing im deutschsprachigen Raum. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte: Innere Sicherheit*, APuZ, 67 (32-33), S. 17-23.
- Farrell, Graham/Pease, Ken* (1993): Once bitten, Twice bitten: Repeat Victimization and its implications for Crime Prevention. URL: http://www.popcenter.org/problems/burglary_home/PDFs/Farrell_Pease_1993.pdf [Zugriffsdatum 27.07.2016].
- Farrell, Graham/Pease, Ken* (2008): Repeat victimization. In: Wortley, Richard /Mazerolle, Lorraine A. (Hg.): *Environmental criminology and crime analysis*. Cullompton, S. 17-135.
- Farrell, Graham/Pease, Ken* (2014): Prediction and Crime Clusters. In: Bruinsma, Gerben/ Weisburd, David (Hg.): *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice*. New York, S. 3862-3871.
- Farrell, Graham/Sousa, William* (2001): Repeat Victimization and Hot Spots: the Overlap and its Implications for Crime Control and Problem-Oriented Policing. URL: http://www.popcenter.org/library/crimeprevention/volume_12/12-farrellsousa.pdf [Zugriffsdatum 16.11.2016].
- Fitterer, Jessica/Nelson, Trisalyn A. et al.* (2015): Predictive crime mapping. In: *Police Practice and Research*, 16 (2), S. 121-135.
- Gerstner, Dominik* (2017): Predictive Policing als Instrument zur Prävention von Wohnungseinbruchdiebstahl – Evaluationsergebnisse zum baden-württembergischen Pilotprojekt P4. URL: https://www.mpicc.de/files/pdf4/rib_50_gerstner_2017.pdf [Zugriffsdatum 16.02.2018].
- Gluba, Alexander* (2017): Der Modus Operandi bei Fällen der Near Repeat-Victimisation - Ergebnisse einer empirischen Studie. In: *Kriminalistik*, 71 (6), S. 369-375.
- Gluba, Alexander/Heitmann, Stefan et al.* (2015): Reviktimisierungen bei Wohnungseinbrüchen. Eine empirische Untersuchung zur Bedeutung des Phänomens der (Near) Repeat Victimization im Landkreis Harburg. In: *Kriminalistik*, 69 (6), S. 368-375.

- Gluba, Alexander* (2017): Der Modus Operandi bei Fällen der Near Repeat-Victimisation. Ergebnisse einer empirischen Studie. In: *Kriminalistik*, 71 (6), S. 369-375.
- Grubesic, Tony H./Mack, Elizabeth A.* (2008): Spatio-Temporal Interaction of Urban Crime. In: *Journal of Quantitative Criminology*, 24 (3), S. 285-306.
- Hauber, Judith/Jarchow, Esther et al.* (im Erscheinen): Prädiktionspotenzial schwere Einbruchskriminalität. Ergebnisse einer wissenschaftlichen Befassung mit Predictive Policing. Hamburg.
- Hoppe, Laura/Gerell, Manne* (2019): Near-repeat burglary patterns in Malmö: Stability and change over time. In: *European Journal of Criminology*, 16 (1), S. 3-17.
- Johnson, Shane D.* (2008): Repeat burglary victimisation: a tale of two theories. In: *Journal of Experimental Criminology*, 4 (3), S. 215-240.
- Johnson, Shane D./Bernasco, Wim et al.* (2007): Space-Time Patterns of risk: A Cross National Assessment of Residential Burglary Victimization. In: *Journal of Quantitative Criminology*, 23 (3), S. 201-219.
- Johnson, Shane D./Bowers, Kate* (2004a): The Burglary as Clue to the Future – Beginnings of Prospective Hot-Spotting. In: *European Journal of Criminology*, 1 (2), S. 237-255.
- Johnson, Shane D./Bowers, Kate* (2004b): The stability of space-time clusters of burglary. In: *British Journal of Criminology*, 44(1), S. 55-65.
- Knox, Ernest G./Bartlett, Maurice S.* (1964): The Detection of Space-Time Interactions. In: *Journal of the Royal Statistical Society*, 13 (1), S. 25-30.
- Kulldorf, Martin/Hjalmars, Ulf* (1999): The Knox Method and Other Tests for Space-Time Interaction. In: *Biometrics*, 55 (2), S. 544-552.
- Lamm Weisel, Deborah/Clarke Ronald V. et al.* (2002): Hot Dots in Hot Spots: Examining Repeat Victimization. URL: <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/193808.pdf> [Zugriffsdatum 10.07.2017].
- Lamm Weisel, Deborah* (2005): Analyzing Repeat Victimization. URL: <https://ric-zai-inc.com/Publications/cops-p078-pub.pdf> [Zugriffsdatum 26.05.2017].
- Landeskriminalamt Nordrhein-Westfalen (LKA NRW)* (2018): Projekt SKALA – Abschlussbericht. Düsseldorf.
- Levine, Ned* (2010): CrimeStat III. URL: <https://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/files/CrimeStatChapter.9.pdf> [Zugriffsdatum 27.02.2017].
- Malizia, Nicholas* (2013): The Effect of Data Inaccuracy on Tests of Space-Time Interaction. In: *Transactions in GIS*, 17 (3), S. 426-451.

- Malizia, Nicholas/Mack, Elizabeth A.* (2012): Enhancing the Jaquez k Nearest Neighbor Test for Space-Time Interaction. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/6654335.pdf> [Zugriffsdatum 10.01.2019].
- Merz, Christina* (2016): Predictive Policing – Polizeiliche Strafverfolgung in Zeiten von Big Data. URL: http://www.abida.de/sites/default/files/Dossier_Predictive_Policing.pdf [Zugriffsdatum 04.08.2016].
- Mohler, George O./Short, Martin B. et al.* (2011): Self-Exciting Point Process Modeling of Crime. In: Journal of the American Statistical Association, 106 (493), S. 100-108.
- Moreto, William D./Piza, Eric L. et al.* (2014): "A Plague on both Your Houses?" Risks, Repeats and Reconsiderations of Urban Residential Burglary. In: Justice Quarterly, 31 (6), S. 1102-1126.
- Morgan, Frank* (2001): Repeat Burglary in a Perth Suburb: Indicator of Short-Term or Long-Term Risk? In: Farrell, Graham/Pease, Ken (Hg.): Repeat Victimisation: Crime Prevention Studies. Monsey NY, S. 83-118.
- Neill, Daniel B./Moore, Andrew W.* (2004): Detecting space-time clusters: prior work and new directions. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/eb4c/729408487f8b7a185ab38d0639379815bad7.pdf> [Zugriffsdatum 10.01.2019].
- Ornstein, Joseph T./Hammond, Ross A.* (2017): The Burglary Boost: A Note on Detecting Contagion Using the Knox Test. In: Journal of Quantitative Criminology, 33 (1), S. 65-75.
- Pease, Ken* (1998): Repeat Victimisation: Taking Stock. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/dd35/f369b91332ae9ca9fce929cbebfd7b0cfc06.pdf> [Zugriffsdatum 17.09.2019].
- Piza, Eric L./Carter, Jeremy G.* (2017): Predicting Initiator and Near Repeat Events in Spatiotemporal Crime Patterns: An Analysis of Residential Burglary and Motor Vehicle Theft. In: Justice Quarterly, DOI: 10.1080/07418825.2017.1342854.
- Pollich, Daniela/Bode, Felix* (2017): Predictive Policing: Zur Notwendigkeit eines (sozial-) wissenschaftlich basierten Vorgehens. In: Polizei&Wissenschaft, 2017 (3), S. 2-12.
- Polvi, Natalie/Looman, Terah et al.* (1991): The Time Course of Repeat Burglary Victimization. In: British Journal of Criminology, 31 (4), S. 411-414.
- Ratcliffe, Jerry H./McCullagh, Michael J.* (1998a): Identifying Repeat Victimization with GIS. In: British Journal of Criminology, 38 (4), S. 651-662.

- Ratcliffe, Jerry H./McCullagh, Michael J.* (1998b): Aoristic crime analysis. In: *International Journal of Geographical Information Science*, 12 (7), S. 751-764.
- Rey, Sergio J./Mack, Elizabeth A. et al.* (2012): Exploratory Space-Time Analysis of Burglary Patterns. In: *Journal of Quantitative Criminology*, 28 (3), S. 509-531.
- Schmertmann, Carl P./Assunção, Renato M. et al.* (2010): Knox meets Cox: Adapting Epidemiological Space-Time Statistics to Demographic Studies. In: *Demography*, 47 (3), S. 629-650.
- Shaw, Mandy/Pease, Ken* (2000): Research on Repeat Victimisation in Scotland: Final Report. URL: [http://docs.scie-socialcareonline.org.uk/fulltext/rptvic tim.pdf](http://docs.scie-socialcareonline.org.uk/fulltext/rptvic%20tim.pdf) [Zugriffsdatum 27.09.2019].
- Short, Martin B./D'Orsogna, Maria-Rita et al.* (2008): A Statistical Model of Criminal Behavior. In: *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, 18 (supp01), S. 1249-1267.
- Suckow, Oliver* (2018): Grundlagen des Predictive Policing: Near-Repeat-Victimisation im ländlichen Raum. In: *Kriminalistik*, 72 (6), S. 347-356.
- Townsend, Michael/Hamel, Ross et al.* (2000): Repeat Burglary Victimisation: Spatial and Temporal Patterns. In: *The Australian and New Zealand Journal of Criminology*, 33 (1), S. 37-63.
- Townsend, Michael/Hamel, Ross et al.* (2003): Infectious Burglaries. A Test of the Near Repeat Hypothesis. In: *British Journal of Criminology*, 43 (3), S. 615-633.
- Vandeviver, Christophe/Steenbeek, Wouter* (2019): The (In)Stability of Residential Burglary Patterns on Street Segments: The Case of Antwerp, Belgium 2005-2016. In: *Journal of Quantitative Criminology*, 35 (1), S. 111-133.
- Youstin, Tasha J./Nobles, Matt R. et al.* (2011): Assessing the Generalizability of the Near Repeat Phenomenon. In: *Criminal Justice and Behavior*, 38 (10), S. 1042-1063.