Reanalyse der Krebserkrankungen um das Tanklager Farge für Gruppe IV und V der Erkrankungen

Dr. Jan Restat
Dipl. – Psych.
Fraktion DIE LINKE in der Bremer Bürgerschaft
Tiefer 8
28195 Bremen
jan.restat@linksfraktion-bremen.de

Seitens der Vertreterin der LINKEN im Beirat Blumenthal bin ich gebeten worden, den Bericht der Registerstelle des Bremer Krebsregisters zur Krebsinzidenz in der Region um das Tanklager Farge (Luttmann und Eberle, 2013) zu begutachten. Als Psychologe mit empirischer Forschungserfahrung verfüge ich über einen umfangreichen Hintergrund zur Beurteilung von statistischen Untersuchungen.

Der Forschungsauftrag an das Krebsregister war eine Überprüfung des von Bürgerinnen und Bürgern geäußerten Verdachts, dass im Bereich der Grundwasser-Kontamination mit Schadstoffen aus dem Tanklager Farge vermehrt Krebserkrankungen auftreten würden. Der vorgelegte Bericht weist meiner Ansicht nach zwei wesentliche Probleme auf, die eine erneute und verbesserte Auswertung dringend geraten erscheinen lassen.

1. Unspezifische Auswahl der betroffenen Wohngebiete

Auf das erste Problem hat bereits die Bürgerinitiative zum Tanklager Farge ausführlich und völlig zu Recht hingewiesen. Die Auswahl der betroffenen Wohngebiete in der Untersuchung war sehr unspezifisch. Das von der Schadstofffahne betroffene Gebiet umfasst nur den rechten Teil von Farge und liegt praktisch überhaupt nicht auf dem Gebiet von Rönnebeck. Potentiell betroffen sind maximal 1/3 der Bewohner von Farge, ca. 800- 1000 Personen. Einbezogen wurde aber die komplette Bevölkerung von Farge (2.948 Personen) und Rönnebeck (4.411 Personen). Bei dem statistischen Verfahren wird überprüft, ob es in den betroffenen Gebieten eine auffällig höhere Krebsrate gibt als im bremischen Durchschnitt. Zu erwarten ist diese aber nur im betroffenen Gebiet über der BTEX-Fahne, in den übrigen Gebieten von Farge und Rönnebeck dagegen nicht. In diesen Gebieten ist von einer zufälligen Verteilung der Krebsraten auszugehen. Wenn es im betroffenen Gebiet über der BTEX-Fahne tatsächlich eine Häufung geben sollte, wird diese statistisch „verwaschen" durch die Einbeziehung des großen Teils von nicht betroffenen AnwohnerInnen. Nur eine ausgesprochen hohe Krebsrate würde dann ein signifikantes, also „wissenschaftlich bedeutsames" Ergebnis erbringen.

2. Signifikant erhöhte Krebsraten werden durch zweiseitiges Signifikanzniveau „übersehen"

Der zweite Kritikpunkt ist ein spezifisch statistischer, der allerdings große Auswirkungen auf das Ergebnis der vorgestellten Werte hat. Die Autorinnen verwenden einen **zweiseitigen Signifikanztest.** Dieser ist dann angebracht, wenn ganz allgemein vermutet wird, dass sich die Krebsinzidenz in einem Gebiet signifikant von der Inzidenz in anderen Gebieten **unterscheidet.** Für Unterschiede gibt es zwei Möglichkeiten: die Werte können deutlich höher, aber auch deutlich niedriger liegen. Beide Fälle können zu einem signifikanten Unterschied und damit zur Annahme der Hypothese führen, dass sich die Krebsinzidenz unterscheidet. Damit gibt es aber auch zwei

Chancen auf eine irrtümliche Annahme der Unterschiedsvermutung. Deswegen werden die Grenzen der Konfidenzintervalle beim Signifikanztest erhöht.

Im vorliegenden Fall war aber gezielt danach gefragt worden, ob es in den betroffenen Gebieten zu einer **erhöhten Häufigkeit** von Krebsfällen gekommen ist. Dies ist eine **„gerichtete" Hypothese** – es interessiert nur, ob die Werte in Farge **höher** sind als im Stadtgebiet. Es gibt damit auch nur eine Chance, irrtümlich die Hypothese der erhöhten Krebsinzidenz anzunehmen – nämlich, wenn die Werte zufällig deutlich höher liegen. Deswegen werden für solche Fragestellungen die Grenzen der Konfidenzintervalle im Signifikanztest deutlich erniedrigt. Dieses Vorgehen ist im vorliegenden Fall geboten. **Die von den Autorinnen verwendeten zweiseitigen Konfidenzintervalle sind also zu hoch angesetzt.**

Reanalyse von Gruppe IV und V. Dies ist für zwei berichtete Koeffizienten bedeutsam, nämlich für Gruppe IV und Gruppe V der untersuchten Krebserkrankungen, die im Zusammenhang mit Benzol-Exposition gesehen werden (siehe Tab. 4 des Berichts) In beiden Gruppen werden Erhöhungen der beobachteten Fälle berichtet, die bereits nahe am (zweiseitigen) Signifikanzniveau liegen. Dies wird von den Autorinnen jedoch nicht kommentiert:

> „Die Entitätengruppe IV und V beinhalten jeweils breiter gefasste Leukämie- und Lymphom-Erkrankungsformen; hier zeigen sich in beiden Untersuchungszeiträumen höhere Erkrankungsraten in der Untersuchungsregion, *die jedoch keinen statistisch signifikanten Unterschied darstellen.* Darüber hinaus zeigt sich eine Erhöhung der Inzidenz im Zeitverlauf, die auch im restlichen Stadtgebiet beobachtbar ist" (a. a. O., S. 9).

Werden die beobachteten und erwarteten Werte dagegen mit dem korrekten einseitigen Signifikanzniveau berechnet, ändert sich das Bild (siehe erweiterte Tabelle letzte Seite): **In Gruppe IV zeigt sich jetzt für 2005-2009 eine signifikante Erhöhung der Krebsinzidenz.** In Gruppe V ist das Ergebnis für 2005-2009 grenzwertig signifikant – der Abstand zu einem signifikanten Ergebnis ist minimal.

Reanalyse von Gruppe IV und V für den gesamten Zeitraum 2000-2009. Um die zu prüfende Vermutung einer Erhöhung der Krebsinzidenz zu testen, ist es zusätzlich möglich und geraten, die berichteten Fälle für 2000-2004 und 2005-2009 zusammenzufassen (siehe erweiterte Tabelle letzte Seite). Wird hier der einseitige SIR berechnet, ergibt sich **sowohl für Gruppe IV als auch Gruppe V eine signifikante Erhöhung der Krebsinzidenz.**

3. Schlussfolgerungen

Bei korrekter einseitiger Festlegung des Signifikanzniveaus muss also festgestellt werden, dass die beobachtete Häufigkeit von Krebserkrankungen der Gruppe IV und V in Farge und Rönnebeck signifikant erhöht ist. Es ist daher umso wichtiger, herauszufinden, ob diese signifikante Erhöhung durch eine Häufung der Krankheitsfälle auf der Schadstofffahne hervorgerufen worden ist. Zu fordern ist also eine erneute, aussagekräftigere Analyse der Krebsfälle im Bereich der Grundwasser-Verseuchung. Ersatzweise wäre zumindest eine Reanalyse der Werte nur für die Bewohner von Farge, nicht von Rönnebeck zu fordern.

Statistische Reanalyse der Krebserkrankungen um das Tanklager Farge (Tab. 4) für Gruppe IV und V der Erkrankungen

Zeitraum	**Beobacht. Fälle** in der Region um das Tanklager	**Erwartete Fälle** in der Region um das Tanklager mit 95%-Konfidenzintervall	Altersstand. Inzidenzrate /100.000 Einwohner [Europastandard]		SIR mit [zweiseitigem] 95%-Konfidenz-intervall[1)]	**Neu:** SIR mit **einseitigem** 95%-Konfidenz-intervall [2)]
			Region Tanklager	Übriges Bremer Stadtgebiet		
IV Akute nicht lymphatische Leukämien, Myelodysplastisches Syndrom, Non-Hodgkin-Lymphome, Multiples Myelom						
2000-04	22	17,8 *[10,7 - 28,4]*	37,0	26,8	1,23 *[0,77 - 1,80]*	1,23 *[0,84]*
2005-09	28	19,7 *[12,2 - 30,9]*	38,9	29,9	1,42 *[0,94 - 1,99]*	**1,42 *** *[1,02]*
Neu: 2000-09	50	37,5				**1,33 *** *[1,04]*
V Gesamtheit der malignen Erkrankungen des hämatopoetischen Systems						
2000-04	25	21,5 *[13,8 - 33,3]*	43,1	33,2	1,16 *[0,75 - 1,66]*	1,16 *[0,81]*
2005-09	32	23,7 *[15,4 - 35,7]*	46,5	35,9	1,35 *[0,92 - 1,86]*	1,35 + *[0,99]*
Neu: 2000-09	57	45,2				**1,26*** [1,001]

Dick umrandet: Originale Tabellenwerte aus der Untersuchung. Neu: Spalte mit einseitigem SIR-Konfidenzintervall sowie die Zeilen für den gesamten Zeitraum.

1) **Zweiseitige Interpretation**: der wahre Wert des SIR-Koeffizienten liegt mit 95%-Wahrscheinlichkeit zwischen unterem und oberem Intervallwert.

2) **Einseitige Interpretation:** der wahre Wert des SIR-Koeffizienten ist mit 95%-Wahrscheinlichkeit größer oder gleich dem angegebenen unteren Intervallwert.

Signifikante Erhöhungen der beobachteten Fälle in der Region um das Tanklager Farge sind fett gedruckt und mit einem Sternchen gekennzeichnet.

Methodische Anmerkung: Die Werte für die SIR-Koeffizienten mit einseitigem Konfidenzintervall wurden nach der Schätzmethode von Vandenbroucke (1982) berechnet (Boyle P, Parkin DM: Chapter 11. Statistical methods for registries (1991), S. 145ff.). Diese Methode wird auch von den Autorinnen verwendet. In die entsprechende Formel wurde statt des zweiseitigen 95%-z-Werts (1,96) der einseitige 95%-z-Wert von 1,6449 eingesetzt. (Bortz, Statistik für Sozialwissenschaften (1982), S. 839)