

Der Signal-Rausch-Abstand zur Einschätzung von Monitoringparametern

Masterarbeit Public Health/Pflegewissenschaften



Melanie Tamminga
Registerstelle des EKN, Oldenburg

www.krebsregister-niedersachsen.de

Gliederung:

1. Hintergrund
2. Der Signal-Rausch-Abstand
3. Methodik
4. Ergebnisse
5. 10 weitere Diagnosegruppen

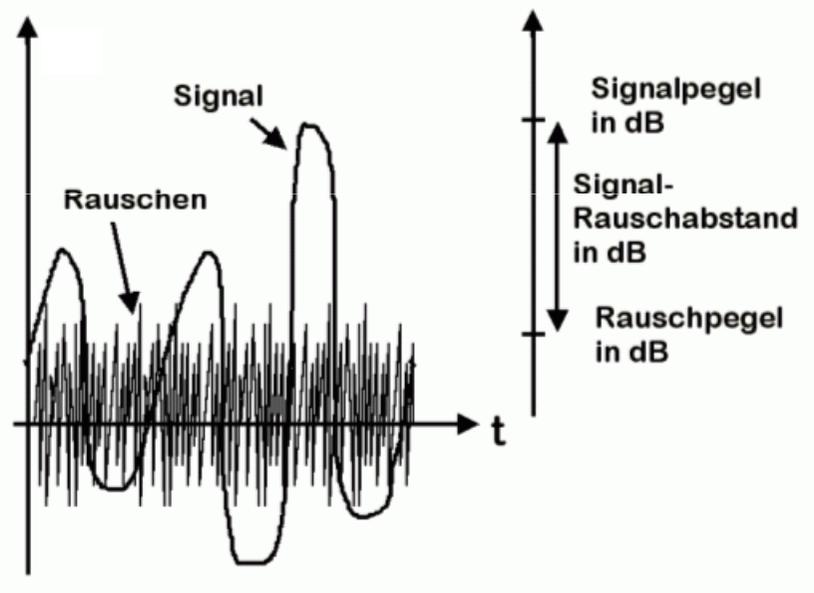
1. Warum das Thema?

- National und international keine angemessenen statistischen Verfahren vorhanden für kleinräumiges, prospektives Monitoring
- Multiples Testproblem
- Regionale Untersuchungen bisher lediglich anlassbezogen
- Entwicklung/ Anpassung eines Methodeninstrumentariums ist notwendig
- Auswahl geeigneter Parameter

2. Der Signal- Rauschabstand (SNR)

Akustik- und Hörtechnik

= Maß für die Reinheit eines Signals (Verhältnis zwischen dem Nutzsignal und dem Rauschen)



SNR- Formel:
$$\frac{\text{Nutzsignalamplitude}}{\text{Rausch-Standardabweichung}}$$

Ca. 100 Krebsdiagnosen

Lungenkrebs (ICD-10 C34) Darmkrebs (ICD-10 C18-21)
Hautkrebs (ICD-10 C43) Brustkrebs (ICD-10 C50)
Hodenkrebs (ICD-10 C62) Harnblasenkrebs ICD-10 C67
Leukämien ICD-10 C91-95 Schilddrüsenkrebs ICD-10 C73
Und viele weitere

Definition 4 verschiedener Diagnosegruppen:

Gruppe 1 (KFE): Krebsfrüh- erkennung

Darmkrebs,
Brustkrebs,
Malignes Melanom,
Prostatakrebs

Gruppe 2: Lifestyle

Lungenkrebs,
Magenkrebs,
Harnblasenkrebs etc..

Gruppe 3: Ion. Strahlen

Schilddrüsenkarzinom,
Leukämien

Gruppe 4: Weitere

Gallenblasenkrebs,
Tumoren der weibl.
Geschlechtsorgane,
Sarkome, etc.....

Berechnung des Signal-Rausch-Abstands (SNR)

Erste Suchphase im Monitoring

Bei Auffälligkeit! ⚡

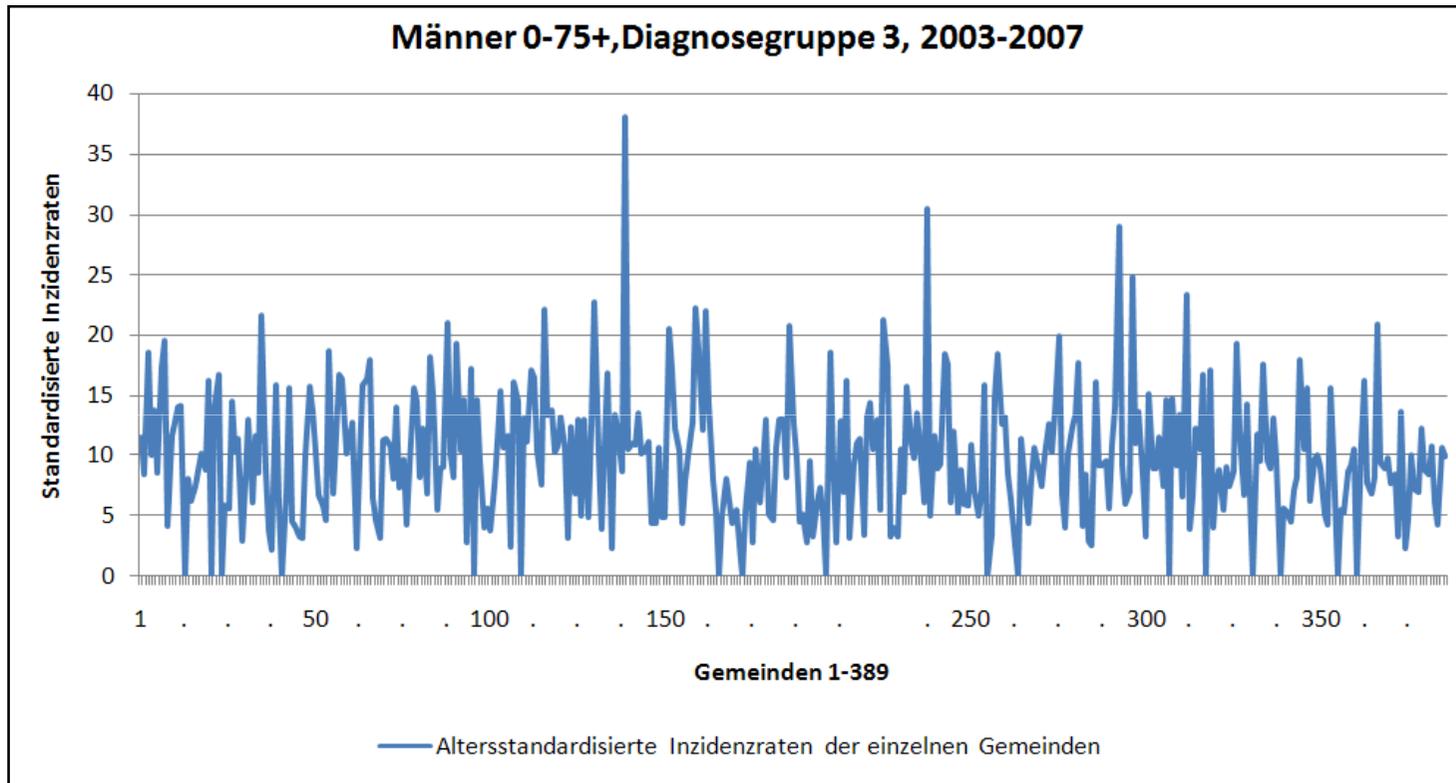
Zweite Beobachtungsphase im Monitoring

3. Methodik

Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
KFE-Krebserkrankungen	Lifestyle-Krebserkrankungen	Strahleninduzierbare Krebserkrankungen	Weitere Krebserkrankungen
Darm (C18-21)	Mund und Rachen (C00-14)	Schilddrüse (C73)	Dünndarm (C17)
Malignes Melanom der Haut (C43)	Speiseröhre (C15)	Leukämien (C91-95) ohne CLL (C91.1)	Gallenblase (C23-24)
Weibl. Brust (C50)	Magenkarzinom (C16)		Thymus (C37)
Prostata (C61)	Karzinom der Leber und Gallengänge (C22)		Herz, Mediastinum, Pleura (C38)
	Bauchspeicheldrüse (C25)		Ungenau bez. Atmungssystem (C39)
	Bösartige Tumoren ungenau bez. Verdauungsorgane (C26)		Knochen, Gelenkknorpel (C40-41)
	Atmungsorgane (C30-31)		Weichteilgewebe (C45-49)
	Kehlkopf (C32)		Vulva, Vagina (C51-52)
	Lunge (C33-34)		Weitere weibl. Geschlechtsorgane (C54-58)
	Gebärmutterhals (C53)		Männl. Geschlechtsorgane (C60,62,63)
	Nieren (C64)		Ableitende Harnwege (C65-66,68)
	Harnblase (C67)		Auge, Gehirn, Rückenmark (C69-72)
			Nebenniere (C74)
			Endokrine Drüsen (C75)
			Lymphome (C81- 85)
			Plasmozytom (C88-90)
			Chronisch lymphatische Leukämie CLL (C91.1)

Das „Rauschen“

= Die altersstandardisierten* Inzidenzraten der Monitoringeinheiten



$$\text{Varianz} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = s^2$$

$$\text{Standardabweichung} = (SD) = + \sqrt{s^2} = s$$

= 5,44



Rauschen!

*standardisiert nach Europabevölkerung. Hier: Männer in der strahleninduzierbaren Diagnosegruppe 3, 2003-2007

3. Methodik: Signalberechnung

Annahme: Durchschnittsgemeinde mit 10.000 Männern, 2003-2007, 10 zusätzliche Fälle in 5 Jahren Beobachtungszeitraum in der strahleninduzierbaren Diagnosegruppe (C73, C91-95 o.C91.1)

A	B	C	D	E	F	G	H
Altersgruppen	Fallzahl Gruppe 3 in Nds* Männer	Anteil an allen Fällen in %	Fallverteilung pro Jahr $\frac{C * 10}{5}$	Durchschnittsbevölkerung von 10.000 Männern	Altersspezifische Rate $\frac{D * 100.000}{E}$	Gewichtung Europa-Standard-Bevölkerung	Altersstandardisierte Rate Europa Pro 100.000 (Summation= Signal) $F * G$
0-4	66	3%	0,06	481,84	11,97	8%	0,96
5-9	39	2%	0,03	557,31	6,12	7%	0,43
10-14	43	2%	0,04	594,67	6,32	7%	0,44
15-19	44	2%	0,04	602,7	6,38	7%	0,45
20-24	39	2%	0,03	573,1	5,95	7%	0,42
25-29	36	2%	0,03	565,06	5,57	7%	0,39
30-34	45	2%	0,04	639,4	6,15	7%	0,43
35-39	97	4%	0,08	855,2	9,91	7%	0,69
40-44	118	5%	0,10	880,72	11,71	7%	0,82
45-49	134	6%	0,12	764,66	15,32	7%	1,07
50-54	136	6%	0,12	676,88	17,56	7%	1,23
55-59	194	8%	0,17	589,42	28,77	6%	1,73
60-64	262	11%	0,23	599,4	38,21	5%	1,91
65-69	313	14%	0,27	626,84	43,65	4%	1,75
70-74	292	13%	0,26	417,64	61,12	3%	1,83
75+	430	19%	0,38	575,16	65,35	4%	2,61
Σ	2.288	100%	2	10.000		100%	17,16

Signal!

3. Methodik SNR-Berechnung

Berechnung Signal-Rauschabstand
für Männer in der strahlenind.gruppe (2003-2007)

(C73, C91-95 o.C91.1)

$$\text{SNR} = \frac{\text{Signal}}{\text{Rauschen}} = \frac{17,16}{5,44} = 3,16$$

→ Im Vergleich zu anderen Diagnosegruppen (2003-2007):

KFE: 0,41

Lifestyle: 0,54

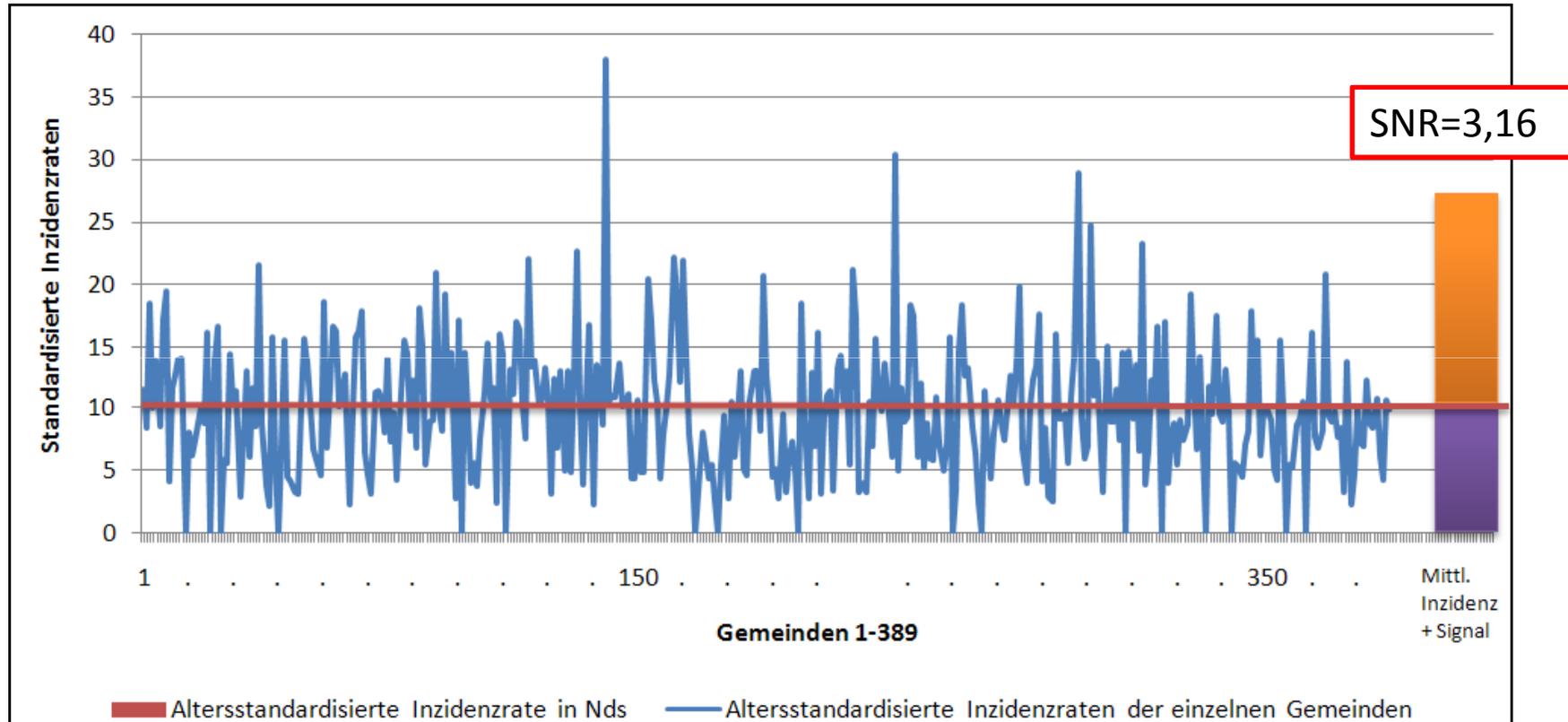
Weitere: 1,23

Krebs ges.: 0,27

4. Ergebnisse

Männer in der strahleninduzierbaren Diagnosegruppe 2003-2007

(ICD10 C73, C91-95 o.C91.1)

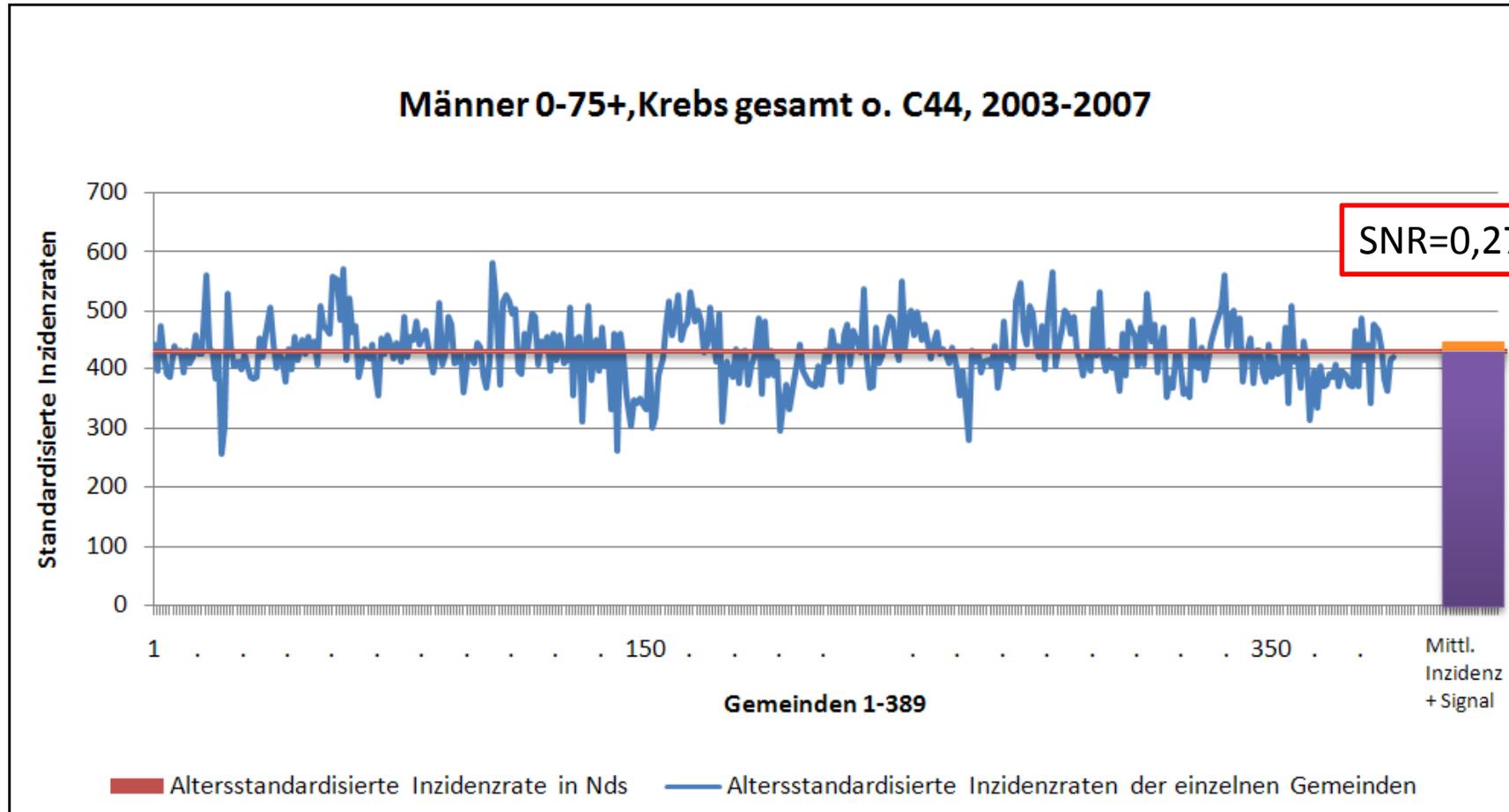


Durchschnittl. altersstd. Inzidenzrate Nds: 10,03

Signalgröße für 10 zusätzliche Fälle: 17,16

4. Ergebnisse

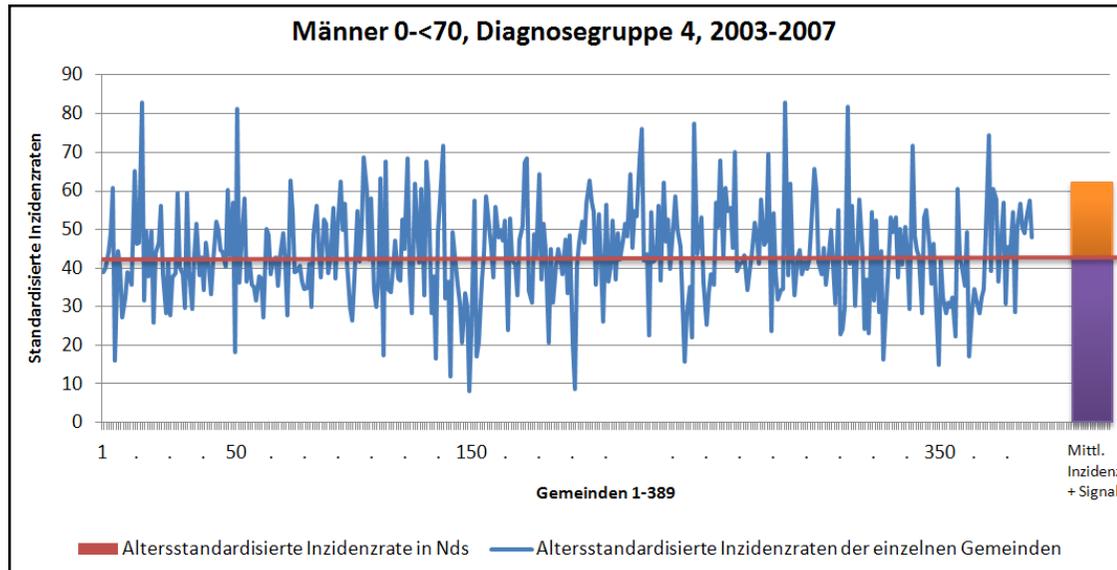
Im Vergleich zu Männern (Krebs gesamt ICD-10 C00-97 o.C44):



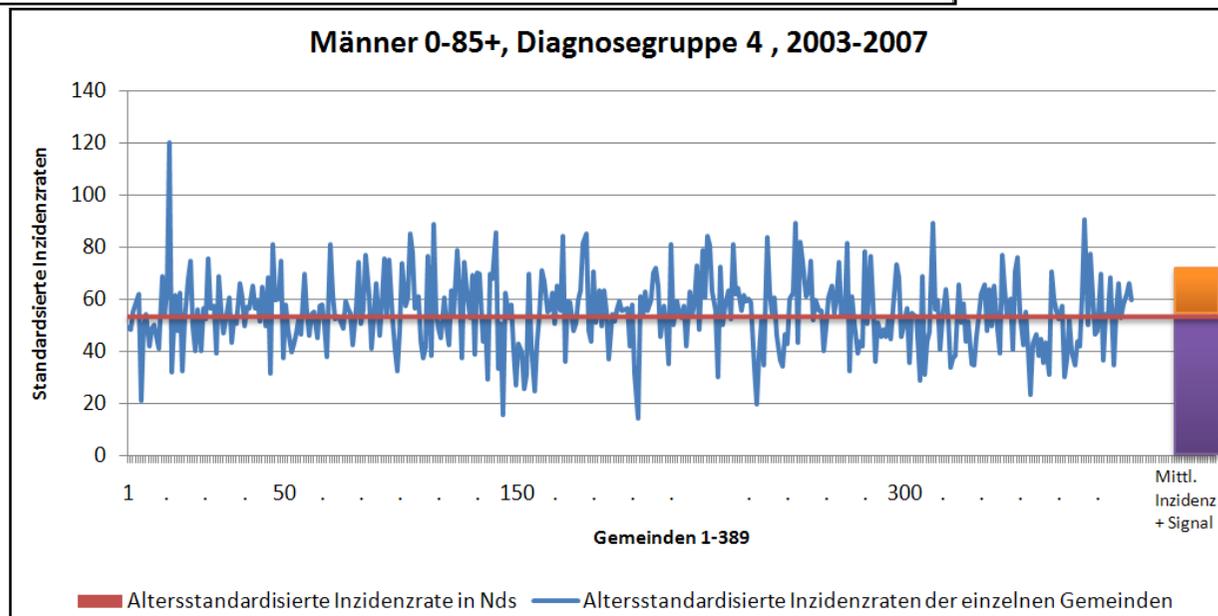
Durchschnittl. altersstd. Inzidenzrate Nds: 431,34

Signalgröße für 10 Fälle: 15,48

Vergleich der Alterseinteilungen



SNR= 1,36



SNR= 0,89

4. Ergebnisse

- Der Signal-Rausch-Abstand (SNR) kann als Maß verwendet werden, um optimale Parameter für ein Monitoring zu bestimmen
- Einfach zu berechnen
- Gut darstellbar
- Der Politik und Öffentlichkeit vermittelbar (Risikokommunikation)

5. Weitere Diagnosegruppen

Gruppe 1 Leukämien, Lymphome, Schilddrüse	Gruppe 2 Seltene Krebserkrankungen	Gruppe 3 Restgruppe	Gruppe 4 KFE + Lifestyle
Schilddrüse (C73)	Parotis (C07)	Ösophagus, Magen, Dünndarm (C15,C16,C17)	Lippe, Mundhöhle, Pharynx o.C07 (C00-14)
Blutbildendes und verwandtes Gewebe (C81-96)	Nasenhöhle und Mittelohr (C30)	Leber und intrahepatische Gallengänge (C22)	Darm (C18-21)
	Nasennebenhöhlen (C31)	Gallenblase und Gallenwege (C23-24)	Lunge, Bronchien, Trachea (C33-34)
SNR=1,47	Thymus (C37)	Pankreas (C25)	Haut (C43)
	Herz, Mediastinum, Pleura (C38)	Ungenau bez. Verdauungsorgane (C26)	Brust (C50)
	Knochen und Gelenkknorpel (C40-41)	Larynx (C32)	Cervix uteri (C53)
	Nerven und Nervensystem (C47)	Ungenau bez. Lokal. des Atmungssystems (C39)	Prostata (C61)
	Nebenniere (C74)	Mesotheliom (C45)	Harnblase (C67)
	Sonstige endokrine Drüsen und verwandte Strukturen (C75)	Kaposi-Sarkom (C46)	SNR=0,33
		Retriperitoneum (C48)	
		Bindegewebe (C49)	
	SNR=5,24	Weibl. Genitalorgane o.C53 (C51-58)	
		Männliche Genitalorgane o.C61 (C60-63)	
		Harnorgane o. C67 (C64- 68)	
	3 Fälle in 5 Jahren: SNR=1,57	Auge, Gehirn, ZNS (C69- 72)	
		Ungenau bez. Lokalisation (C76)	
		SNR=0,84	
		Primärtumoren (C97)	

Gruppe 5:
Krebs
gesamt
o.C44
SNR=0,27

5. Weitere Diagnosegruppen

Gruppe 6
Seltene Krebserkrankungen <15/100.000
Parotis (C07)
Ösophagus (C15)
Dünndarm (C17)
Leber (C22)
Gallenblase und Gallenwege (C23-24)
Pankreas (C25)
Ungenau bez. Verdauungsorgane (C26)
Nasenhöhle (C30)
Nasennebenhöhle (C31)
Larynx (C32)
Thymus (C37)
Herz, Mediastinum, Pleura (C38)
Ungenau bez. Lokal. des Atmungssystems (C39)
Knochen und Gelenkknorpel (C40-41)
Mesotheliales Gewebe (C45-49)
Vulva (C51)
Vagina (C52)
Uterus (C55)
Ovar (C56)
Sonstige nicht näher bez. weibl. Geschlechtsorgane (C57)
Plazenta (C58)
Penis (C60)
Hoden (C62)
Nicht näher bez. Männl. Genitalorgane (C63)
Niere (C64)
Nierenbecken (C65)
Ureter (C66)
Sonstige nicht näher bez. Harnorgane (C68)
Auge, Gehirn, ZNS (C69-72)
Nebenniere (C74)
Endokrine Drüsen (C75)
Ungenau bez. Lokalisationen (C76)
Ohne Angabe der Lokalisation (C80)
Primärtumoren (C97)

SNR=0,92

Gruppe 7
Seltene Krebserkrankungen <6/100.000
Parotis (C07)
Dünndarm (C17)
Leber (C22)
Gallenblase und Gallenwege (C23-24)
Ungenau bez. Verdauungsorgane (C26)
Nasenhöhle (C30)
Nasennebenhöhle (C31)
Larynx (C32)
Thymus (C37)
Herz, Mediastinum, Pleura (C38)
Ungenau bez. Lokal. des Atmungssystems (C39)
Knochen und Gelenkknorpel (C40-41)
Mesotheliales Gewebe (C45-49)
Vulva (C51)
Vagina (C52)
Uterus (C55)
Sonstige nicht näher bez. Weibl. Geschlechtsorgane (C57)
Plazenta (C58)
Penis (C60)
Hoden (C62)
Nicht näher bez. Männl. Genitalorgane (C63)
Nierenbecken (C65)
Ureter (C66)
Sonstige nicht näher bez. Harnorgane (C68)
Auge, Gehirn, ZNS (C69-72)
Nebenniere (C74)
Endokrine Drüsen (C75)
Ungenau bez. Lokalisationen (C76)
Primärtumoren (C97)

SNR=1,32

Männer 0-75+, 2003-2007, 10 angenommene zusätzliche Fälle

Weitere Diagnosegruppen

Gruppe 8 Restgruppe >6 und <15/100.000 (Gr. 6- Gr.7)	Gruppe 9 10 seltenste Diagnosen	Gruppe 10 Sondergruppe Gehirn+ Mesotheliom
Ösophagus (C15)	Thymus (C37)	Mesotheliom (C45)
Magen (C16)	Herz, Mediastinum, Pleura (C38)	Meningen (C70)
Pankreas (C25)	Ungenau bez. Lokal. des Atmungssystems (C39)	Gehirn (C71)
Corpus uteri (C54)	Kaposi-Sarkom (C46)	Rückenmark, Hirnnerven, Teile des ZNS (C72)
Ovar (C56)	Nerven und Nervensystem (C47)	
Niere (C64)	Nicht näher bez. Männl. Genitalorgane (C63)	
Ohne Angabe der Lokalisation (C80)	Meningen (C70)	
SNR= 1,22	Rückenmark, Hirnnerven (C72)	SNR= 3,22
	Nebenniere (C74)	
	Sonstige endokrine Drüsen (C75)	

SNR= 7,73

**3 Fälle in 5
Jahren:
SNR=2,32**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

- Becker, Nikolaus (2002) Wissenschaftliche Nutzung von Krebsregisterdaten. In: Der Onkologe, 8, S. 26-31.
- EKN (2012) Gemeindebezogenes Monitoring. Gemeinsamer Sachstandsbericht des EKN und des NLGA, Januar 2012. (Noch nicht veröffentlicht)
- Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts (2009) Empfehlungen für den Umgang mit Beobachtungen von räumlich-zeitlichen Krankheitsclustern. In: Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung- Gesundheitschutz, 52, S. 239- 255.
- Epidemiologisches Krebsregister Saarland (2009) Krebs im Saarland. Atlas der Inzidenz und Mortalität 1997- 2006 und Bericht für die Jahre 2004- 2006.
- Kieschke, J.; Wellmann, I (1999) Conception for monitoring in an epidemiological cancer registry. In: Victor, N.; Blettner, M.; Edler, L.; Haux, R.; Knaup-Gregori, P.; Pritsch, M.; Wahrendorf, J.; Windeler, J.; Ziegler, S. (Hrsg). Medical Informatics, Biostatistics and Epidemiology for Efficient Health Care and Medical Research. Urban und Vogek, Heidelberg, S. 101- 104.
- Manikowsky, S.v.; Baumgardt-Elms, C.; Schümann, M.; Haartje, U. (1996) Methoden regionalisierter Beschreibung und Analyse von Krebsregisterdaten. Edition Temmen, Bremen.
- Neutra R.R. (1990) Counterpoint from a cluster buster. In: American Journal of Epidemiology, Vol. 132, No.1, S.1-6.
- Registerstelle des EKN (2003) Krebs in Niedersachsen. Bericht über die Erprobungsphase des EKN mit den Daten von 1996-1999. Oldenburg.
- Registerstelle des EKN (2012) Krebs in Niedersachsen 2009. Oldenburg.
- Rothman, KJ (1990) A sobering start for the cluster busters conference. In: American Journal of Epidemiology, 132 (suppl), S. 6- 13.
- Schön, Dieter (1995) Regionale Unterschiede in der Krebsinzidenz und Erklärungsansätze, Dissertation, RKI-Hefte, Berlin.
- Smith, PG (1992) Comparison between registries: Age-standardized rates. In: Parkin, DM; Muir, CS; Whelan, SL; GAO, YT; Ferlay, J; Powell, J (Hrsg.) Cancer incidence in five continents. Volume VI, IARC Scientific Publications, No. 120, IARC, France, S. 865- 870.
- Thun, Michael J.; Sinks, Thomas (2004) Understanding Cancer Clusters. In: CA Cancer J Clin, 54, S. 273-280.