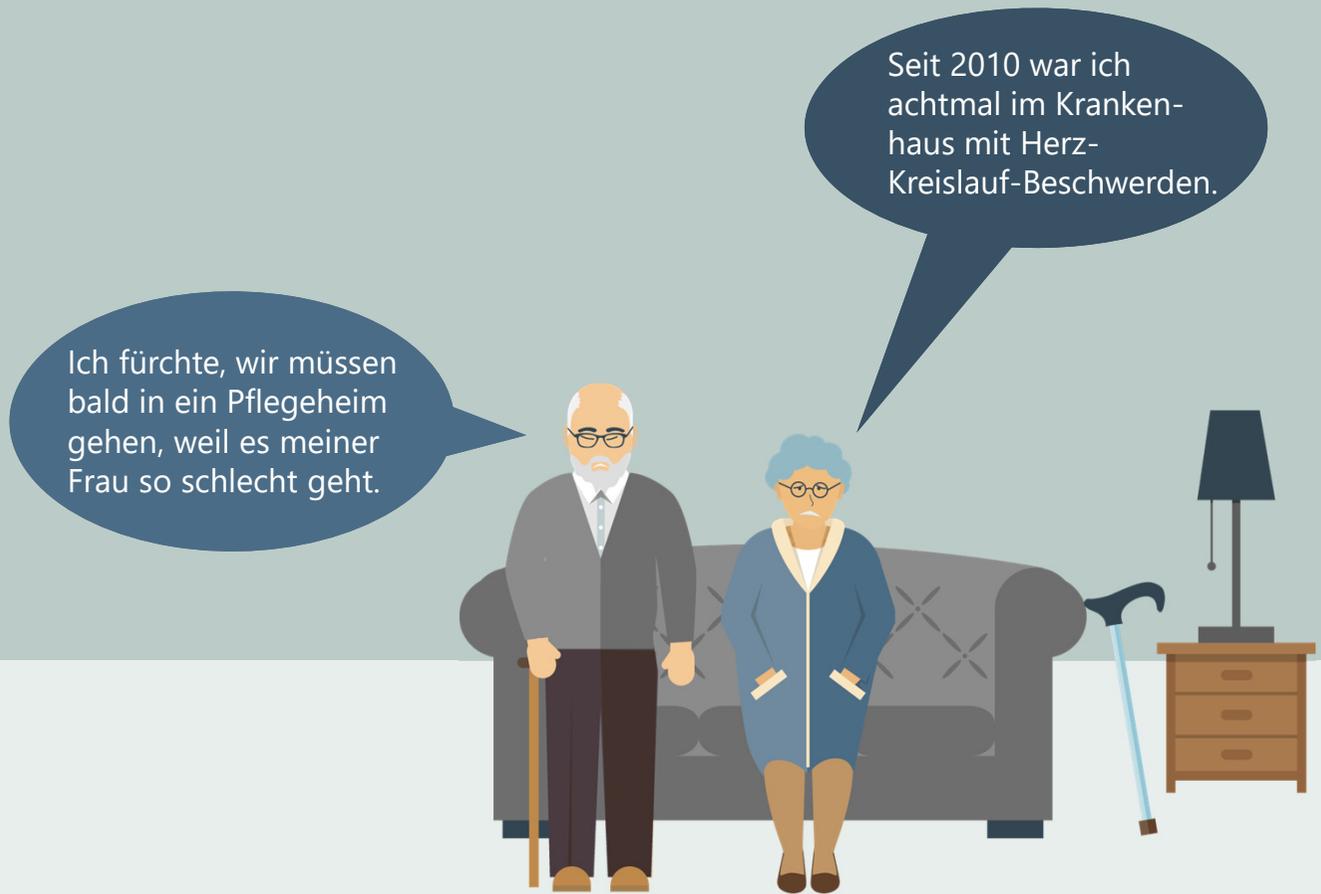




Entwicklung eines Modells zur Vorhersage ambulant sensitiver Krankenhausfälle



Ich fürchte, wir müssen bald in ein Pflegeheim gehen, weil es meiner Frau so schlecht geht.

Seit 2010 war ich achtmal im Krankenhaus mit Herz-Kreislauf-Beschwerden.

Häufig genutzte Prädiktoren sind u.a. sozio-demographische Variablen, Daten zur Inanspruchnahme des Gesundheitssystems, ...(1)

	Louis et al. 2014	Gao et al. 2013	Billings et al. 2013	In dieser Arbeit
Allgemeines und sozio-demographische Variablen				
Alter	X	X	X	X
Geschlecht	X	X	X	X
Rauchgewohnheiten	-		X	-
Ehestatus	-	X	-	Teilweise über Versicherungsstatus
Finanzielle Situation	-	Einkommen	Über Hausarztpraxis und die assoziierte Deprivation	Teilweise indirekt über Versicherungsstatus
Wohnort	X	Fahrzeit zum nächsten Allgemein- und Facharzt	-	-
Lebenssituation (soziale Unterstützung)	-	-	-	-
Betrachteter Zeitraum	8 Jahre	1 Jahr	2 Jahre	5 Jahre
Trend-Variablen	-	Kurze Erwähnung	-	Trend-Modell
Inanspruchnahmedaten				
Ambulante Besuche (Hausarzt)	-	X	X	X
Ambulante Besuche (Facharzt)	-	X	X	X
Hospitalisierungen	Notaufnahmen und elektive Fälle	Notaufnahmen und elektive Fälle	Notaufnahmen und elektive Fälle	Notaufnahmen und elektive Fälle
ASK	-	-	-	X
Ausgaben für ambulante und stationäre Fälle	-	-	-	X

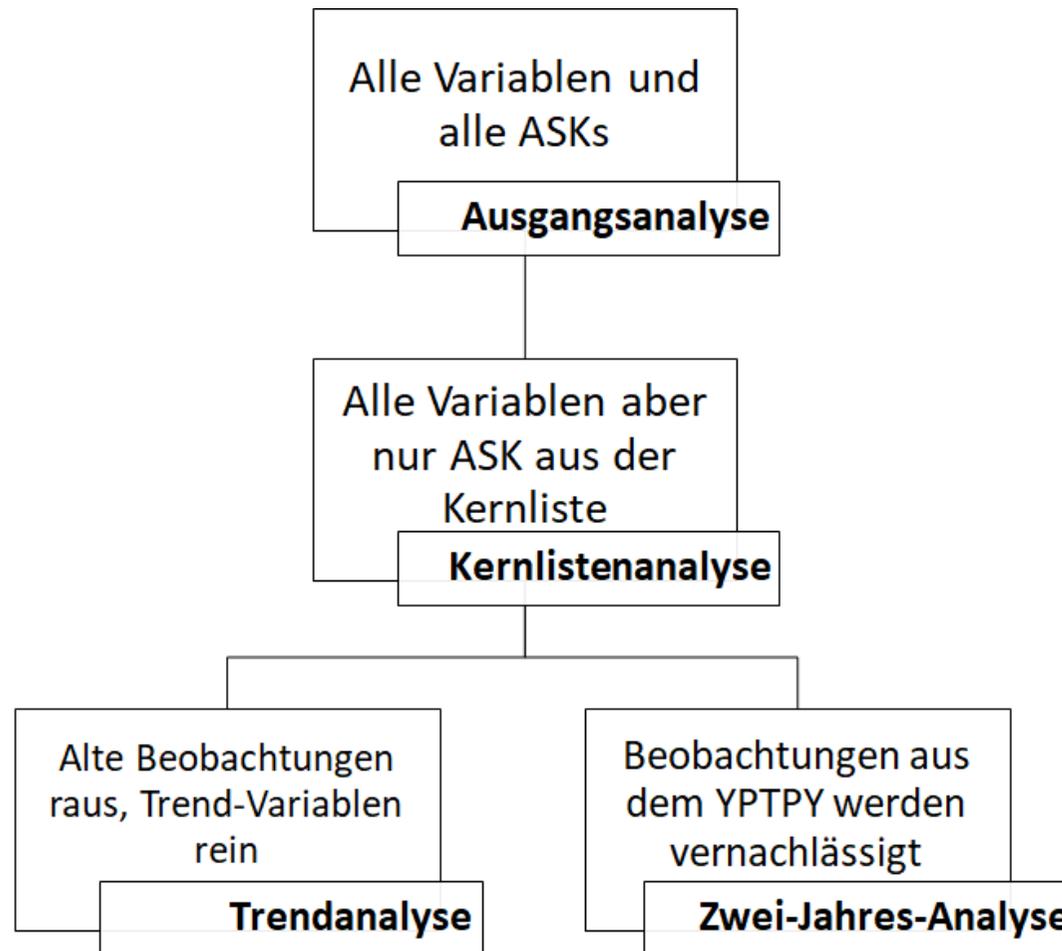
...die Krankengeschichte der Personen sowie Variablen zur Medikamenteneinnahme. (2)

	Louis et al. 2014	Gao et al. 2013	Billings et al. 2013	In dieser Arbeit
Krankengeschichte				
Bestimmte Krankheitsgruppen	Grobe Kategorien nach dem betroffenen Organ (inklusive Phase)	394 Krankheiten	Bestimmte Krankheiten	32 Kategorien basierend auf ICD10
Multimorbidität	Anzahl chronischer Erkrankungen	Von hierarchischen Krankheitskategorien	Charlson Index	Charlson Index
Laboregebnisse	-	-	HbA1c	-
Verordnungen				
Ausgaben für Medikamente	-	-	-	X
Polypharmazie	>5	-	3 Kategorien (0-4, 5-9, 10+)	Höchstzahl an Verschreibungen an einem Tag
Bestimmte Verordnungen	X	-	X	-
Möglicherweise inadäquate Verordnungen	X	-	-	-

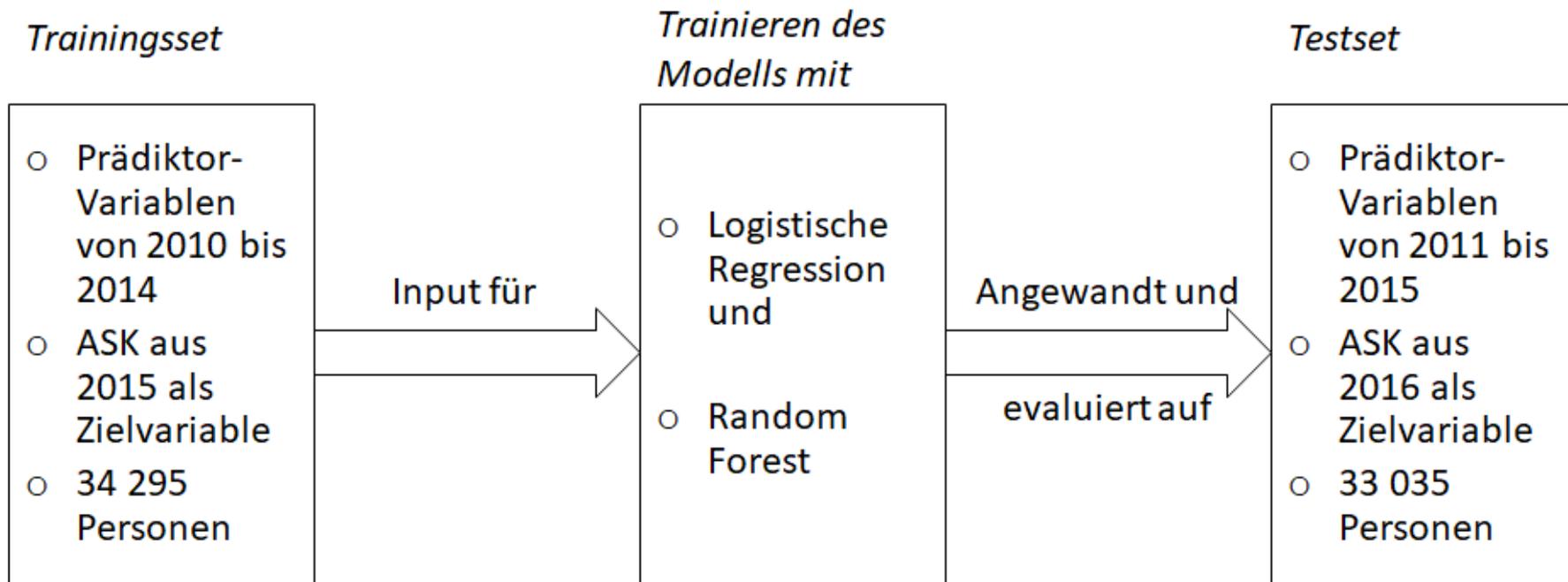
Ein kurzer deskriptiver Blick weißt auf erste Korrelationen in den vier Bereichen hin

Durchschnittswerte im YPTPY außer für die Krankengeschichte (hier zwei Jahre)	Trainingsset		Testset	
	Ohne ASK	Mit ASK	Ohne ASK	Mit ASK
Demographisches und Komorbidität				
n	30 567	3 728	29 275	3 760
Alter	52.79	68.42	53.25	67.18
Anteil Frauen (in %)	49.63	51.18	48.83	52.93
Charlson Index	0.19	0.57	0.19	0.56
Informationen aus ambulanten Fällen				
Ambulante Besuche (Hausarzt)	2.45	3.52	2.47	3.61
Ambulante Besuche (Facharzt)	3.16	5.02	3.07	4.97
Diabetes mellitus (in %)	11.76	30.31	11.91	28.67
Essentielle Hypertonie (in %)	35.44	64.94	35.53	64.23
Informationen aus stationären Fällen				
Hospitalisierungen	0.20	0.69	0.20	0.71
ASK	0.11	0.51	0.10	0.52
Herzinsuffizienz (in %)	1.41	9.15	1.50	8.96
Informationen aus Verordnungen				
Ausgaben für Medikamente (in €)	490.95	1 257.40	496.26	1 196.40
Anzahl Verordnungen	2.50	4.99	2.48	4.97

Vier unterschiedliche Datensets für vier unterschiedliche Analysen



Das Modell wird auf einem Trainingsset „trainiert“ und auf einem distinkten Testset evaluiert.



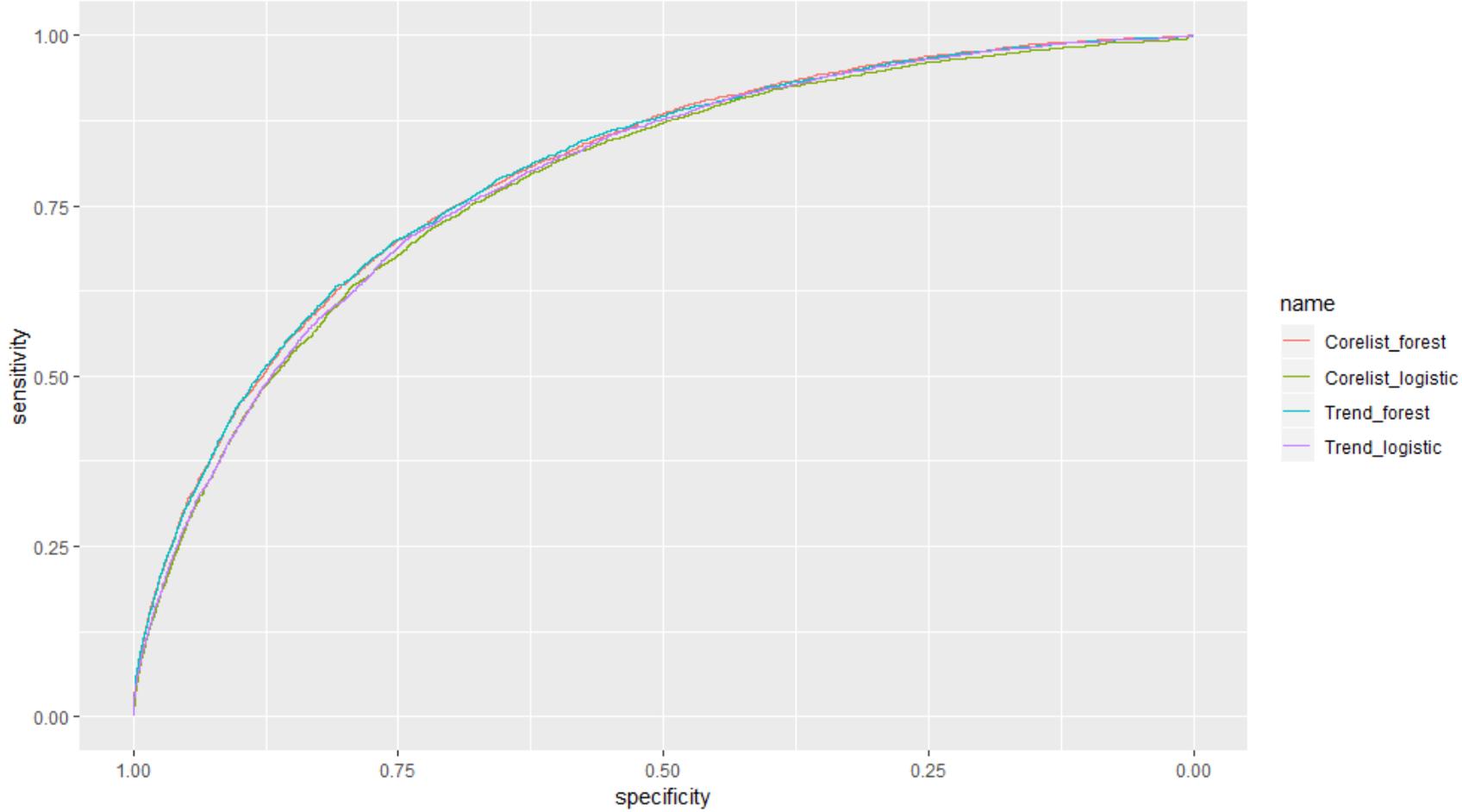
Für das Individuum wird eine Wahrscheinlichkeit berechnet (zwischen 0 und 0.773)

Drug_Count_4	Drug_Count_5	prediction	forest_prediction
8	7	0.9790055	0.7725706
10	10	0.9990131	0.7655302
19	17	0.9490581	0.7614302
14	9	0.8672398	0.7612659
18	21	0.9949069	0.7534040
16	15	0.9296374	0.7514635
9	8	0.7875000	0.7481198
8	7	0.8580767	0.7422040
13	9	0.7304417	0.7399825
10	12	0.8591637	0.7396111
8	6	0.6249235	0.7365500
12	6	0.8933554	0.7342183
9	6	0.8701079	0.7309405

Dies kann auch allgemein, basierend auf den Wahrscheinlichkeiten gezeigt werden:

Mean values in the YPTPY unless for medical history (covers two years)	Random Forest			Logistic Regression	
	All	High Risk	Very High Risk	High Risk	Very High Risk
General characteristics					
n	21 573	2 467	3 415	2 324	2 779
age	48.55	65.57	73.64	70.85	75.53
Proportion of women (in %)	51.91	54.11	55.52	55.64	52.68
Charlson Index	0.18	0.32	0.75	0.33	0.77
Information from ambulatory cases					
Ambulatory visits (GP)	2.47	3.48	3.97	3.60	4.11
Ambulatory visits (specialists)	3.34	4.56	5.95	4.58	6.18
Diabetes mellitus (in %)	11.96	25.21	39.00	28.10	44.98
Essential Hypertension (in %)	31.87	61.73	75.81	70.65	81.61
Heart failure (in %)	5.04	7.50	24.07	11.27	25.44
Other digestive (in %)	34.84	48.68	59.85	50.99	63.37
Genitourinary (in %)	45.26	55.98	66.76	59.04	69.45
Nervous system (in %)	25.68	41.55	56.52	42.13	60.24
Ischaemic heart diseases (in %)	6.62	11.47	28.35	12.82	32.39
Information from in-patient cases					
Hospitalisations	0.24	0.29	1.02	0.31	1.05
ACSH (in the YPTPY)	0.18	0.17	0.82	0.22	0.87
Heart failure (in %)	2.52	0.69	15.40	2.07	16.91
Endocrine without diabetes (in %)	10.83	13.13	49.37	16.39	48.58
Genitourinary (in %)	6.38	5.23	31.33	7.75	33.14
Nervous system (in %)	5.91	6.97	27.91	8.56	28.90
Information from prescriptions					
Expenses for prescriptions	528.93	854.30	2 009.90	887.90	1 905.90
Med_Count	2.51	3.67	6.30	4.01	6.63

Der Random Forest erzielt bessere AUROC-Werte...

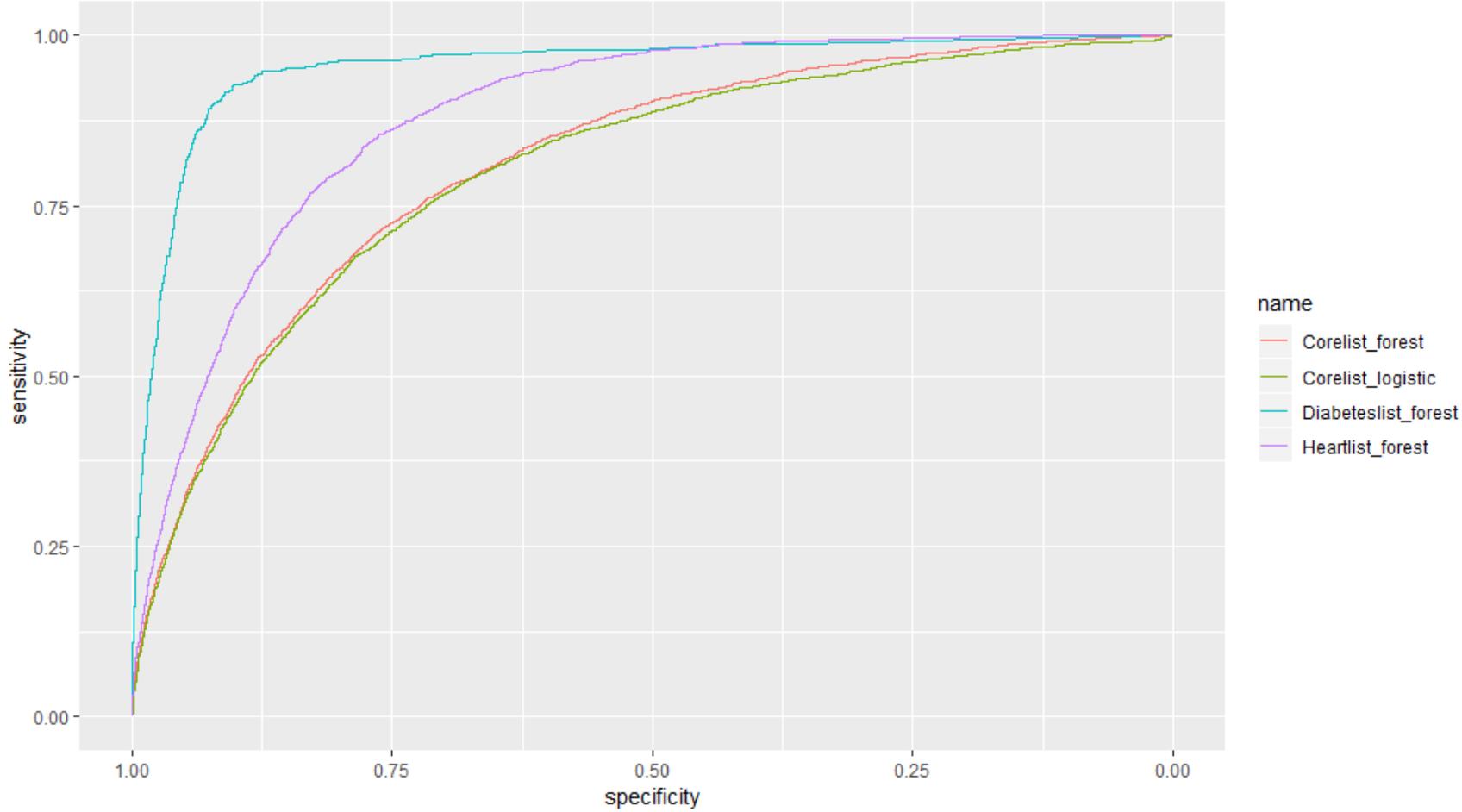


... mit tendenziell höherem NPV aber niedrigerem PPV.

Datenset	Methode Risikogruppe / Kennzahl	Logistische Regression					Random Forest				
		Sensitivität	Spezifität	PPV	NPV	AUROC	Sensitivität	Spezifität	PPV	NPV	AUROC
Kernliste	Sehr hoch	0.429	0.911	0.391	0.923	0.801	0.500	0.889	0.375	0.930	0.811
	Sehr hoch + hoch	0.623	0.815	0.309	0.942		0.688	0.781	0.295	0.949	
Trendanalyse	Sehr hoch	0.430	0.910	0.389	0.923	0.807	0.488	0.894	0.380	0.929	0.813
	Sehr hoch + hoch	0.637	0.814	0.313	0.944		0.680	0.791	0.302	0.949	
2-Jahres-Analyse	Sehr hoch	0.402	0.916	0.388	0.920	0.789	0.474	0.887	0.359	0.927	0.794
	Sehr hoch + hoch	0.621	0.806	0.299	0.941		0.676	0.764	0.276	0.947	

- Sehr hoch: $\geq 25\%$
- Hoch: $\geq 15\%$ und $< 25\%$

AUROC für Teilmengen der ASK deutlich besser

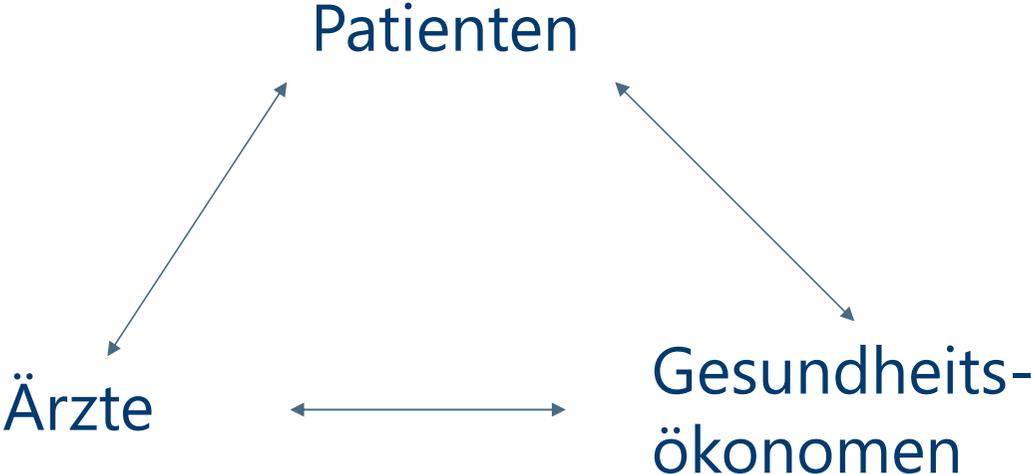


Vorhersagen für einzelne Krankheiten können präziser sein;
Vorhersagen für „neue Fälle“ sind deutlich schwieriger.

Datenset	Methode Risikogruppe / Kennzahl	Logistische Regression					Random Forest				
		Sensitivität	Spezifität	PPV	NPV	AUROC	Sensitivität	Spezifität	PPV	NPV	AUROC
Kernliste	Sehr hoch	0.429	0.911	0.391	0.923	0.801	0.500	0.889	0.375	0.930	0.811
	Sehr hoch + hoch	0.623	0.815	0.309	0.942		0.688	0.781	0.295	0.949	
Herzliste	Sehr hoch	0.454	0.936	0.388	0.951	0.878	0.452	0.938	0.394	0.950	0.882
	Sehr hoch + hoch	0.652	0.875	0.317	0.966		0.693	0.866	0.316	0.969	
Herzliste (neue Fälle)	Sehr hoch	0.209	0.976	0.297	0.962	0.869	0.219	0.973	0.285	0.962	0.871
	Sehr hoch + hoch	0.450	0.928	0.235	0.972		0.484	0.920	0.229	0.973	

- Andere RF-Parameter: Sensitivität von 0.143 und PPV von 0.329 (bei Herzliste, neue Fälle); AUROC bei 0.869

Nächste Schritte



Vielen Dank für
Ihre Aufmerk-
samkeit.

... Anmerkungen...

Ergänzende
Fragen...

...

...
weiterführende
Gedanken...