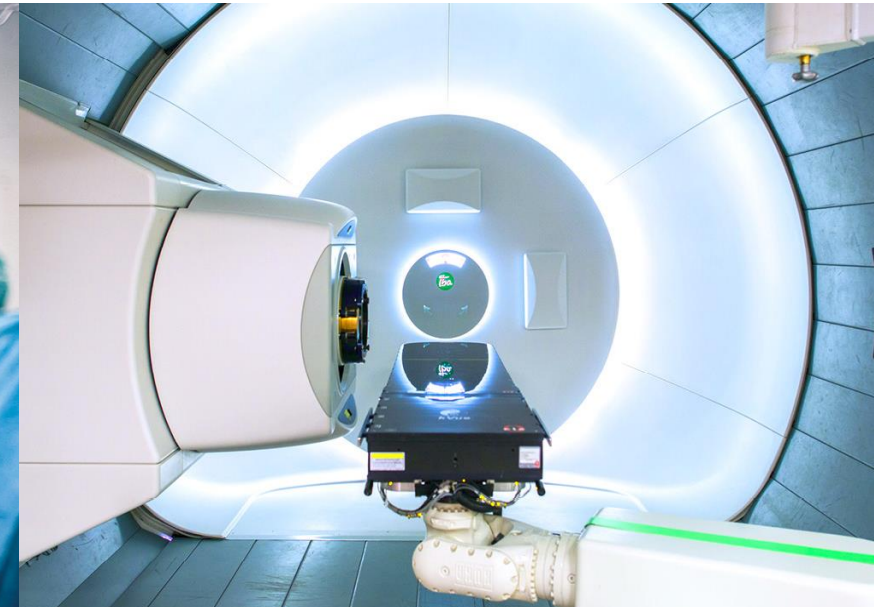


Zusammenhang zwischen Fallmenge und neonatalem Outcome bei unselektierten oder Niedrig-Risiko-Geburtskohorten - ein systematisches Review

Berlin, 10.10.2019, Felix Walther, Denise Küster, Anja Bieber, Jürgen Malzahn, Jochen Schmitt



Finanzierung

■ AOK Bundesverband



Hintergrund

- Aktuelle Diskussion um Mindestmengen (§136b (1) SGB V)
- Aktuell **Mindestmenge** für Versorgung von Frühgeborenen mit <1.250g Geburtsgewicht
- BISHER keine Mindestmenge für Reifgeborene
- JEDOCH **perinatale Regionalisierung** und **Zentralisierung** in anderen europäischen Ländern (u.a. Schweden, Norwegen, Portugal)
- **ZIEL: systematisches Review zum Zusammenhang von Fallmenge, Regionalisierungsvorgaben und klinischen Outcomes von Müttern und Neugeborenen.**

Einschlusskriterien

- Population** nicht selektierte oder explizite **Niedrig-Risiko-Geburtskohorte** aus einem Land mit Neonatalsterblichkeit $<5/1000$ ¹
- Intrvention / Exposition** Durchführung eines Regionalisierungs- bzw. Zentralisierungsprogramms oder Vorgabe einer Mindestmenge in der perinatalen Versorgung / Krankenhäuser mit **hohem Geburtsvolumen**
- Vergleichsgruppen** Versorgungseinrichtungen ohne Regionalisierungs- bzw. Zentralisierungsprogramms bzw. ohne Vorgabe einer Mindestmenge; Versorgungseinrichtungen mit **niedrigem Geburtsvolumen**
- Outcome** Outcomes bezogen auf **Ergebnisqualität**:
 - Primär: Mortalität
 - Sekundär: Sectio-Rate, Wiederaufnahme, Geburtskomplikationen (kindlich & maternal) und Entwicklungsverzögerungen ohne Spezifizierung
- Studientyp** Beobachtungs- und Interventionsstudien

Suchstrategie

I Recherche

- **Datenbanken:** Medline und Embase (via Ovid)
- **Suchzeitraum:** 2000 bis April 2018 (Update geplant)
- **Handsuche:** Referenzlisten der eingeschlossenen Publikationen (Rückwärtsrecherche), Überprüfung der Zitationen der eingeschlossenen Publikationen (Vorwärtsrecherche)

I Studienselektion/ Datenextraktion

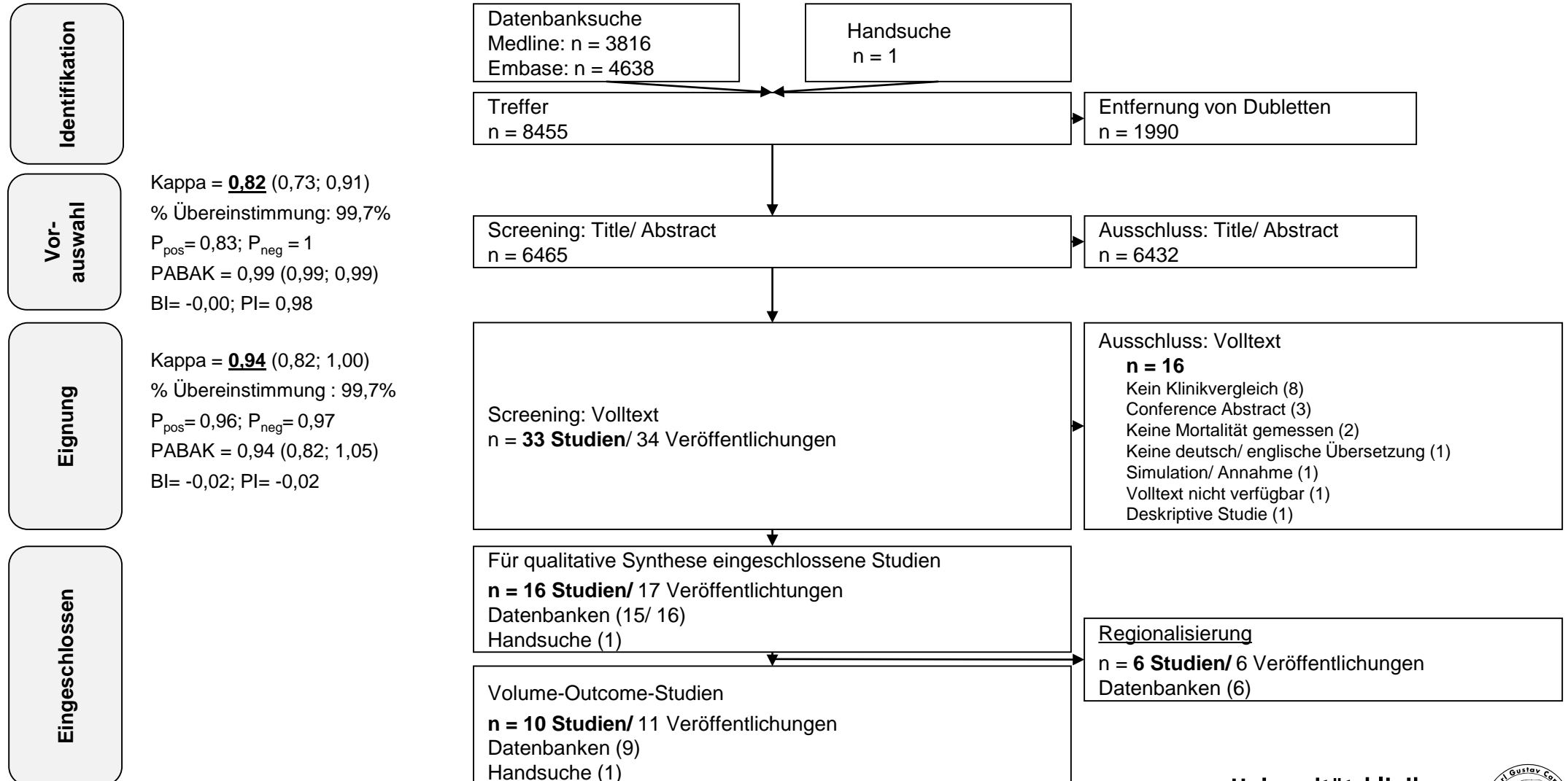
- 2 unabhängig sichtende Reviewer mit Drittbegutachtung bei fehlender Einigung

I Qualitätsbewertung mit Guidelines des Scottish Intercollegiate Guideline Networks*

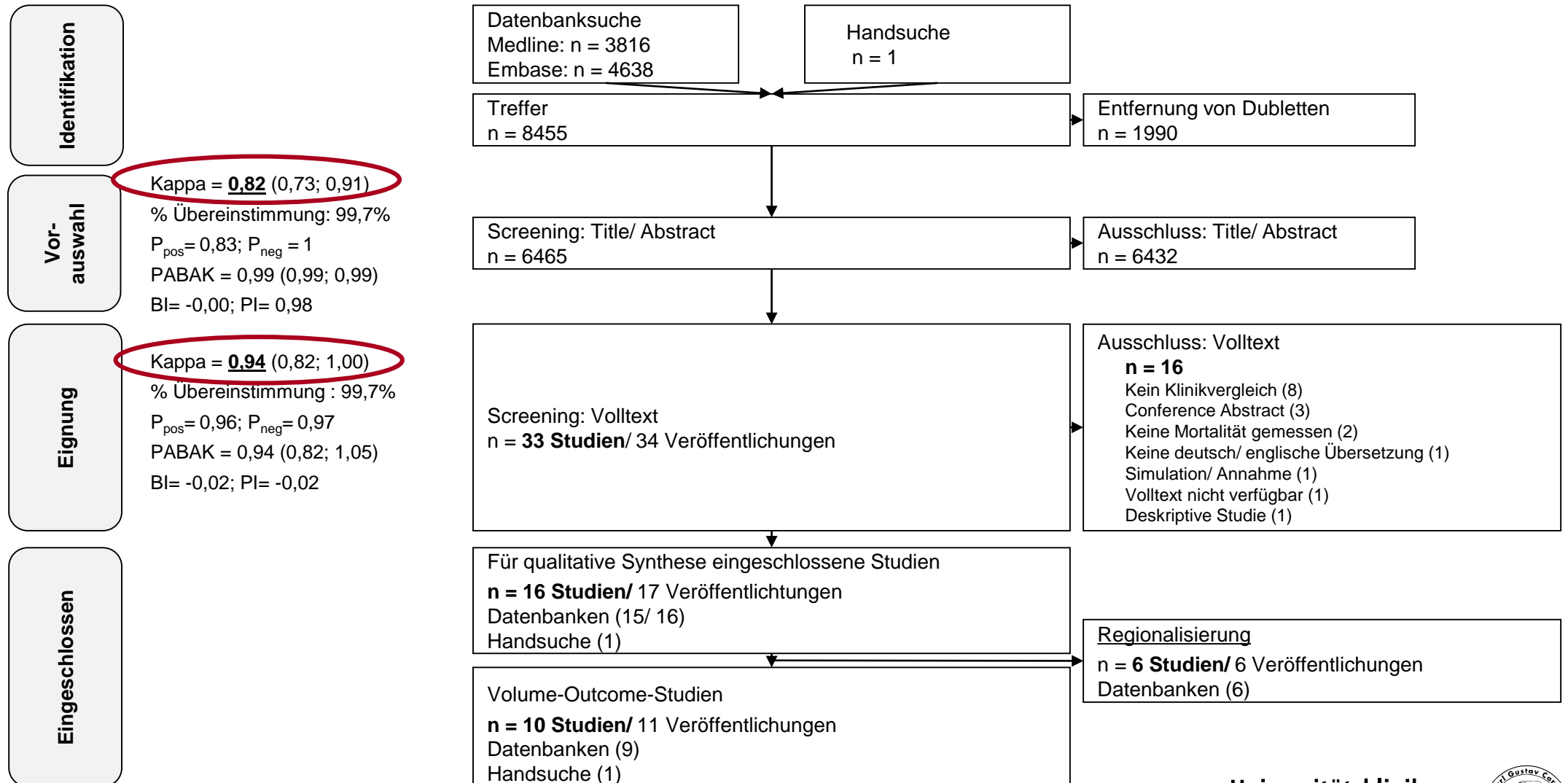
- 2 unabhängig Reviewer mit Drittbegutachtung bei fehlender Einigung

* Scottish Intercollegiate Guideline Network - Critical appraisal notes and checklists, <http://sign.ac.uk/checklists-and-notes.html>

Ergebnisse - Suche



Ergebnisse - Suche



Kappa = **0,82** (0,73; 0,91)

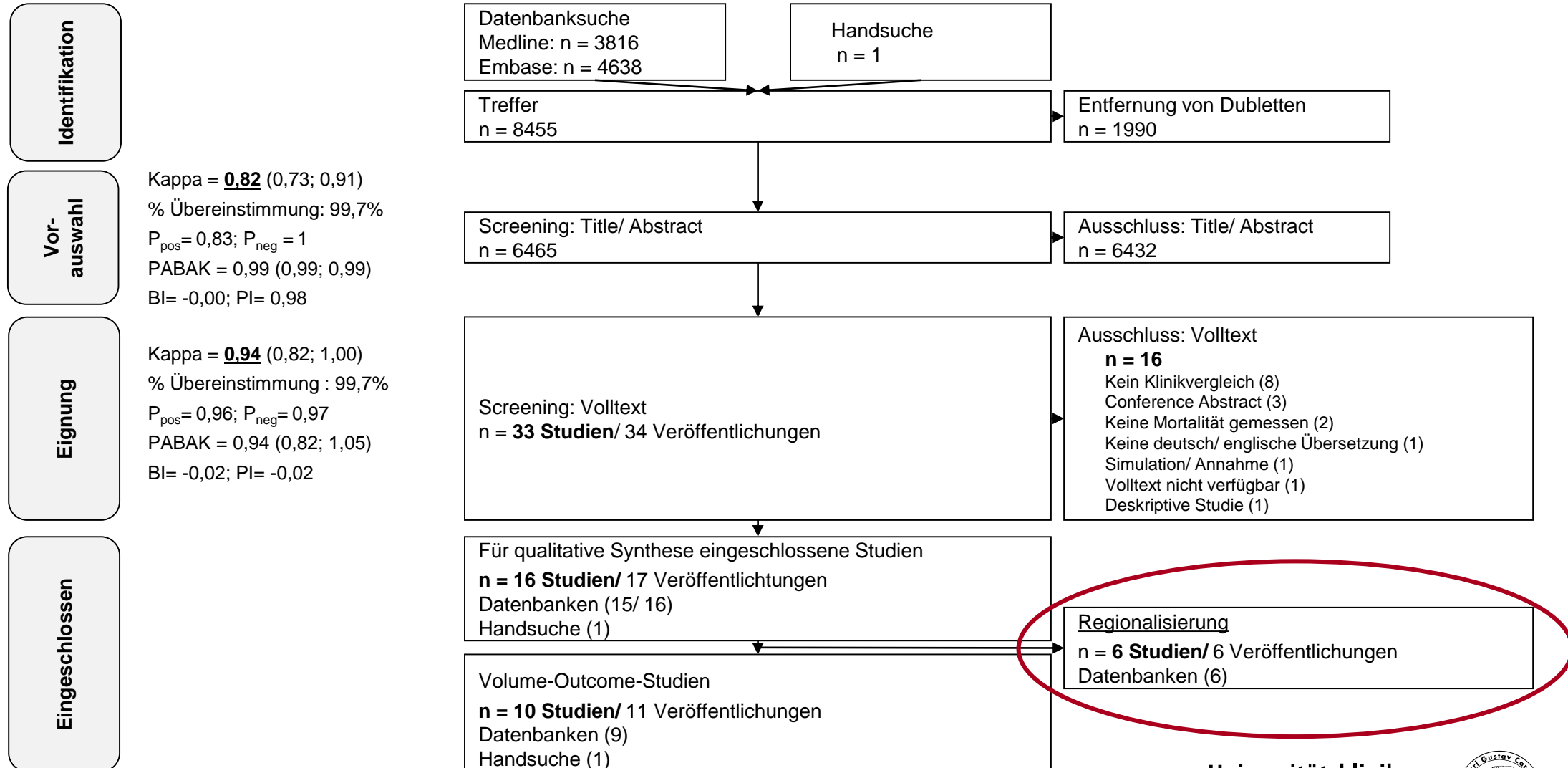
% Übereinstimmung: 99,7%
 $P_{pos} = 0,83$; $P_{neg} = 1$
 PABAK = 0,99 (0,99; 0,99)
 BI= -0,00; PI= 0,98

Kappa = **0,94** (0,82; 1,00)

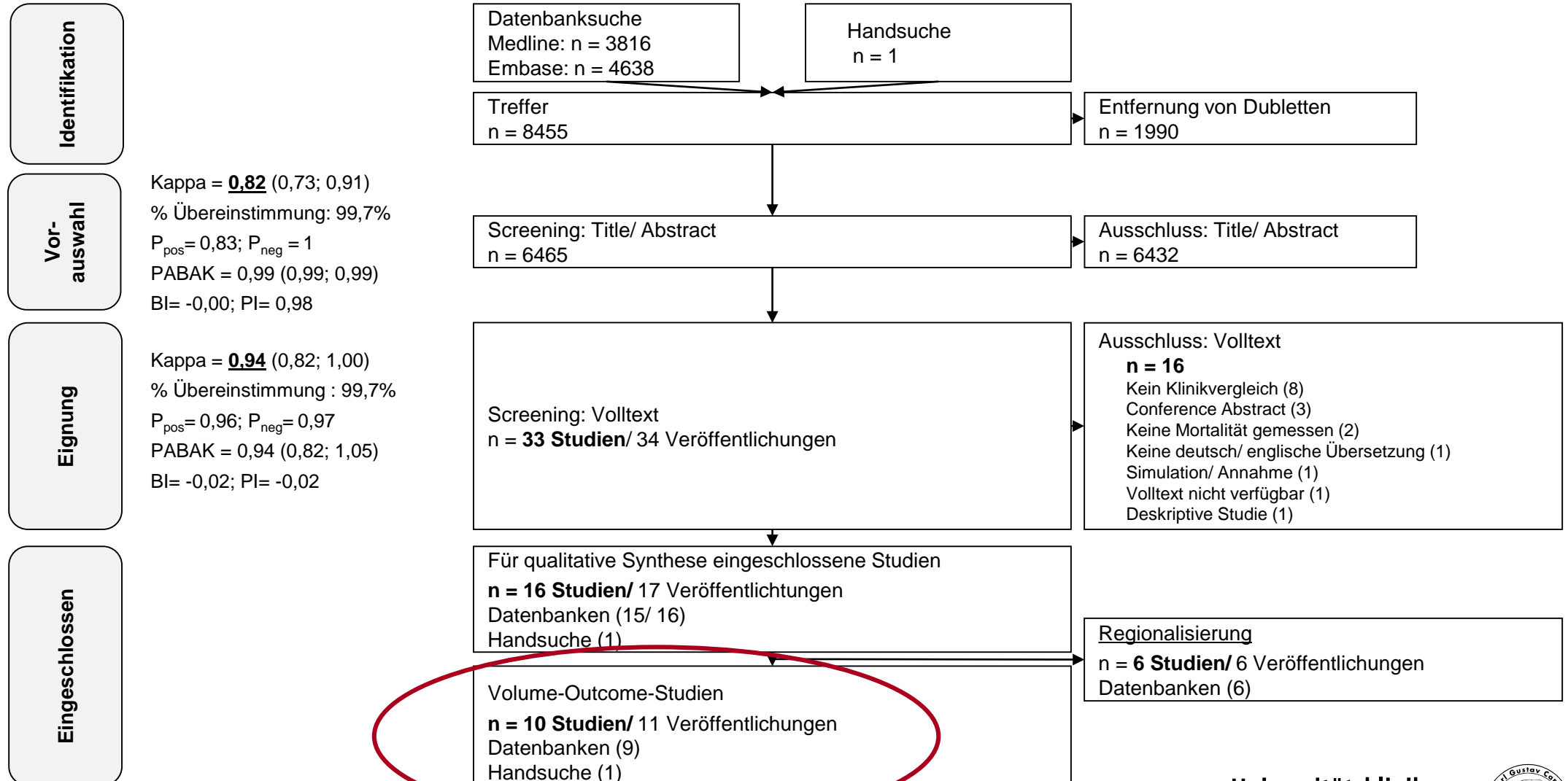
% Übereinstimmung : 99,7%
 $P_{pos} = 0,96$; $P_{neg} = 0,97$
 PABAK = 0,94 (0,82; 1,05)
 BI= -0,02; PI= -0,02



Ergebnisse - Suche



Ergebnisse - Suche



Ergebnisse - Einschlüsse

- E. Karalis, et al. Effect of hospital size and on-call arrangements on intrapartum and early neonatal mortality among low-risk newborns in Finland. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*. 198. 116-9. 2016
- J. M. Snowden, et al. The association between hospital obstetric volume and perinatal outcomes in California. *American journal of obstetrics and gynecology*. 207. 478.e1-7. 2012
- E. Hemminki, et al. Should births be centralised in higher level hospitals? Experiences from regionalised health care in Finland. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 118. 1186-95. 2011
- O. Finnstrom, et al. Size of delivery unit and neonatal outcome in Sweden. A catchment area analysis. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 85. 63-7. 2006
- S. K. Tracy, et al. Does size matter? A population-based study of birth in lower volume maternity hospitals for low risk women. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 113. 86-96. 2006
- R. Joyce, et al. Associations between perinatal interventions and hospital stillbirth rates and neonatal mortality. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal edition*. 89. F51-6. 2004
- G. Heller, et al. [Assessing the impact of delivery unit size on neonatal survival: estimation of potentially avoidable deaths in Hessen, Germany, 1990-2000]. *Hat die Grosse der Geburtsklinik Einfluss auf das neonatale Überleben? Schätzung von "vermeidbaren" Todesfällen in Hessen 1990-2000..* 128. 657-62. 2003
- G. Heller, et al. Are we regionalized enough? Early-neonatal deaths in low-risk births by the size of delivery units in Hesse, Germany 1990-1999. *International journal of epidemiology*. 31. 1061-8. 2002
- Friedman AM, Ananth CV, Huang Y, D'Alton ME, Wright JD. Hospital delivery volume, severe obstetrical morbidity, and failure to rescue. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2016;215(6):795.e1-.e14.
- D. Moster, et al. Neonatal mortality rates in communities with small maternity units compared with those having larger maternity units. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 108. 904-9. 2001
- A. Pyykonen, et al. Determining obstetric patient safety indicators: the differences in neonatal outcome measures between different-sized delivery units. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 121. 430-7. 2014

Ergebnisse - Qualitätsbewertung

- Instrument: Scottish Intercollegiate Guideline Networks: Checkliste für Kohortenstudien
- Items 1.3 – 1.6 sowie 1.11 – 1.12 nur für prospektive Studien anwendbar
- Allgemeinhin akzeptable Qualität, keine Verblindungen (der Auswertenden) beschrieben

ITEM	DESCRIPTION	Finnstrom et al. 2006	Friedman et al. 2016	Heller et al. 2002	Heller et al. 2003	Hemminki et al. 2011	Joyce et al. 2004	Karalis et al. 2016	Moster et al. 2001	Pyykonen et al. 2014	Snowden et al. 2012	Tracy et al. 2006
1.1	appropriate and clearly focused question	Yes	Yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
1.2	illustrated comparability between studies groups	Yes	Yes	yes	yes	yes	not applicable	yes	no	yes	yes	yes
1.7	Clearly defined outcomes	yes	yes	yes	yes	no	yes	no	yes	yes	yes	yes
1.8	Assessment of outcome blinded to exposure status	no	no	no	no	no	not applicable	no	no	no	no	no
1.9	When blinding impossible, recognition that knowledge of exposure status could have influenced the assessment	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say
1.10	reliable measurement of exposure	Yes	Yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
1.13	confounders identified and adequately taken into account for analysis	Yes	Yes	yes	no	yes	yes	yes	yes	No	yes	yes
1.14	confidence intervals provided	Yes	Yes	yes	no	yes	no	yes	yes	yes	no	yes
2.1	Overall rating	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	fulfilled criteria/ applicable criteria	6/8	6/8	6/8	4/8	5/8	4/8	5/8	5/8	5/8	5/8	6/8

Ergebnisse - Qualitätsbewertung

- Instrument: Scottish Intercollegiate Guideline Networks: Checkliste für Kohortenstudien
- Items 1.3 – 1.6 sowie 1.11 – 1.12 nur für prospektive Studien anwendbar
- Allgemeinhin akzeptable Qualität, keine Verblindungen (der Auswertenden) beschrieben → aufgrund der klar definierten Outcomes und deren Ausprägungen jedoch kein Bias befürchtet

ITEM	DESCRIPTION	Finnstrom et al. 2006	Friedman et al. 2016	Heller et al. 2002	Heller et al. 2003	Hemminki et al. 2011	Joyce et al. 2004	Karalis et al. 2016	Moster et al. 2001	Pyykonen et al. 2014	Snowden et al. 2012	Tracy et al. 2006
1.1	appropriate and clearly focused question	Yes	Yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
1.2	illustrated comparability between studies groups	Yes	Yes	yes	yes	yes	not applicable	yes	no	yes	yes	yes
1.7	Clearly defined outcomes	yes	yes	yes	yes	no	yes	no	yes	yes	yes	yes
1.8	Assessment of outcome blinded to exposure status	no	no	no	no	no	not applicable	no	no	no	no	no
1.9	When blinding impossible, recognition that knowledge of exposure status could have influenced the assessment	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say	Can't say
1.10	reliable measurement of exposure	Yes	Yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
1.13	confounders identified and adequately taken into account for analysis	Yes	Yes	yes	no	yes	yes	yes	yes	No	yes	yes
1.14	confidence intervals provided	Yes	Yes	yes	no	yes	no	yes	yes	yes	no	yes
2.1	Overall rating	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	fulfilled criteria/ applicable criteria	6/8	6/8	6/8	4/8	5/8	4/8	5/8	5/8	5/8	5/8	6/8

Ergebnisse - Studiencharakteristika

Ref.	Timeframe	Definition and Σ Population	Intervention/ Exposition	Comparator	Outcomes (primary) of interest	Country	Design
Finnstrom et al. 2006	1985 - 1999	all singleton births (Σ 1538814) Exclusion: multiple births	deliveries p.a.: <500, 500-999, <2500	deliveries p.a.: 1000-2499	1) neonatal mortality ($\leq 27d$)	SWE	PBC
Friedman et al. 2016	1998 - 2010	all hospital births (Σ 50433539)	deliveries p.a. \neq 1000 // bed size: Medium (400-600), Large (>600)	deliveries p.a. 1000 // small (<400 beds)	1) failure to rescue (maternal mortality)	US	PBC
Heller et al. 2002	1990 - 1999	Low-risk births/ BW >2500g (Σ 582655) // Exclusion: Low BW	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	large (1500 births p.a.)	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$)	GER	PBC
Heller et al. 2003	1990 - 2000	all births (Σ 640554)	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	Mean delivery rate of all hospitals	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$) 2) Neonatal mortality ($\leq 28d$)	GER	PBC
Hemminki et al. 2011	1991 - 2008	all births (Σ 474419)	Deliveries p.a.: non-university hospitals: small (<750); medium (750-1499), large (≥ 1500)	University hospitals (+ large hospitals in Uusima District)	1) perinatal mortality ($\leq 7d$) 2) caesarean section	FIN	CS
Joyce et al. 2004	1994 - 1996	all births (Σ 540834)	Mean number of births per year	-	Standardized 1) stillbirth rates (>24 wk GA) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$)	UK	CS
Karalis et al. 2016	2005 - 2009	low risk births (Σ 276066) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, antepartum stillbirth, out-of-hospital birth, major congenital anomalies, birth defects	deliveries p.a. (≥ 2000 ; 1000-1999; ≤ 999)	university hospitals	1) Intrapartum (undefined) 2) early neonatal death (undefined)	FIN	PBC
Moster et al. 2001	1967 - 1996	all births (Σ 1650852)	deliveries p.a.: ≤ 100 , 101-500, 501-1000, 1001-2000, 2001-3000	>3000 deliveries p.a.	1) neonatal mortality ($\leq 28d$)	NO	PBC
Pyykonen et al. 2014	2006 - 2010	low-risk births (Σ 276287) Exclusion: multiple pregnancy, pre/postterm birth, non-UH-birth	deliveries p.a.: 3000-4999 (Large units); <500 (Small units)	1000-2999 deliveries p.a.	1) perinatal mortality (stillbirths + deaths $\leq 7d$) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$) 3) early neonatal mortality ($\leq 7d$) 4) stillbirths (≥ 22 wk GA)	FIN	PBC
Snowden et al. 2012	2006	all births (Σ 527617)	deliveries p.a.: ≤ 1200 ; 1200-2399; 2400-3599 // Rural hospital: 50-599, 600-1699	Deliveries p.a.: ≥ 3600 // Rural hospital ≥ 1700	1) neonatal mortality (undefined)	US	PBC
Tracy et al.- 2006	1999 - 2001	low risk/ term births (Σ 331147) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, preterm birth, mothers age, obstetric complications	Deliveries p.a.: <100, 100-500, 501-1000, 1001-2000	Deliveries p.a.: 2001+	1) neonatal mortality ($\leq 28d$) 2) instrumental delivery 3) caesarean section with labour 4) Overall cesarean section	AUS	PBC

Ergebnisse - Studiencharakteristika

Ref.	Timeframe	Definition and Σ Population	Intervention/ Exposition	Comparator	Outcomes (primary) of interest	Country	Design
Finnstrom et al. 2006	1985 - 1999	all singleton births (Σ 1538814) Exclusion: multiple births	deliveries p.a.: <500, 500-999, <2500	deliveries p.a.: 1000-2499	1) neonatal mortality ($\leq 27d$)	SWE	PBC
Friedman et al. 2016	1998 - 2010	all hospital births (Σ 50433539)	deliveries p.a. \neq 1000 // bed size: Medium (400-600), Large (>600)	deliveries p.a. 1000 // small (<400 beds)	1) failure to rescue (maternal mortality)	US	PBC
Heller et al. 2002	1990 - 1999	Low-risk births/ BW >2500g (Σ 582655) // Exclusion: Low BW	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	large (1500 births p.a.)	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$)	GER	PBC
Heller et al. 2003	1990 - 2000	all births (Σ 640554)	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	Mean delivery rate of all hospitals	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$) 2) Neonatal mortality ($\leq 28d$)	GER	PBC
Hemminki et al. 2011	1991 - 2008	all births (Σ 474419)	Deliveries p.a.: non-university hospitals: small (<750); medium (750-1499), large (≥ 1500)	University hospitals (+ large hospitals in Uusima District)	1) perinatal mortality ($\leq 7d$) 2) caesarean section	FIN	CS
Joyce et al. 2004	1994 - 1996	all births (Σ 540834)	Mean number of births per year	-	Standardized 1) stillbirth rates (>24 wk GA) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$)	UK	CS
Karalis et al. 2016	2005 - 2009	low risk births (Σ 276066) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, antepartum stillbirth, out-of-hospital birth, major congenital anomalies, birth defects	deliveries p.a. (≥ 2000 ; 1000-1999; ≤ 999)	university hospitals	1) Intrapartum (undefined) 2) early neonatal death (undefined)	FIN	PBC
Moster et al. 2001	1967 - 1996	all births (Σ 1650852)	deliveries p.a.: ≤ 100 , 101-500, 501-1000, 1001-2000, 2001-3000	>3000 deliveries p.a.	1) neonatal mortality ($\leq 28d$)	NO	PBC
Pyykonen et al. 2014	2006 - 2010	low-risk births (Σ 276287) Exclusion: multiple pregnancy, pre/postterm birth, non-UH-birth	deliveries p.a.: 3000-4999 (Large units); <500 (Small units)	1000-2999 deliveries p.a.	1) perinatal mortality (stillbirths + deaths $\leq 7d$) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$) 3) early neonatal mortality ($\leq 7d$) 4) stillbirths (≥ 22 wk GA)	FIN	PBC
Snowden et al. 2012	2006	all births (Σ 527617)	deliveries p.a.: ≤ 1200 ; 1200-2399; 2400-3599 // Rural hospital: 50-599, 600-1699	Deliveries p.a.: ≥ 3600 // Rural hospital ≥ 1700	1) neonatal mortality (undefined)	US	PBC
Tracy et al.- 2006	1999 - 2001	low risk/ term births (Σ 331147) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, preterm birth, mothers age, obstetric complications	Deliveries p.a.: <100, 100-500, 501-1000, 1001-2000	Deliveries p.a.: 2001+	1) neonatal mortality ($\leq 28d$) 2) instrumental delivery 3) caesarean section with labour 4) Overall cesarean section	AUS	PBC



Ergebnisse - Studiencharakteristika

Ref.	Timeframe	Definition and Σ Population	Intervention/ Exposition	Comparator	Outcomes (primary) of interest	Country	Design
Finnstrom et al. 2006	1985 - 1999	all singleton births (Σ 1538814) Exclusion: multiple births	deliveries p.a.: <500, 500-999, <2500	deliveries p.a.: 1000-2499	1) neonatal mortality ($\leq 27d$)	SWE	PBC
Friedman et al. 2016	1998 - 2010	all hospital births (Σ 50433539)	deliveries p.a. \neq 1000 // bed size: Medium (400-600), Large (>600)	deliveries p.a. 1000 // small (<400 beds)	1) failure to rescue (maternal mortality)	US	PBC
Heller et al. 2002	1990 - 1999	Low-risk births/ BW >2500g (Σ 582655) // Exclusion: Low BW	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	large (1500 births p.a.)	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$)	GER	PBC
Heller et al. 2003	1990 - 2000	all births (Σ 640554)	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	Mean delivery rate of all hospitals	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$) 2) Neonatal mortality ($\leq 28d$)	GER	PBC
Hemminki et al. 2011	1991 - 2008	all births (Σ 474419)	Deliveries p.a.: non-university hospitals: small (<750); medium (750-1499), large (≥ 1500)	University hospitals (+ large hospitals in Uusima District)	1) perinatal mortality ($\leq 7d$) 2) caesarean section	FIN	CS
Joyce et al. 2004	1994 - 1996	all births (Σ 540834)	Mean number of births per year	-	Standardized 1) stillbirth rates (>24 wk GA) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$)	UK	CS
Karalis et al. 2016	2005 - 2009	low risk births (Σ 276066) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, antepartum stillbirth, out-of-hospital birth, major congenital anomalies, birth defects	deliveries p.a. (≥ 2000 ; 1000-1999; ≤ 999)	university hospitals	1) Intrapartum (undefined) 2) early neonatal death (undefined)	FIN	PBC
Moster et al. 2001	1967 - 1996	all births (Σ 1650852)	deliveries p.a.: ≤ 100 , 101-500, 501-1000, 1001-2000, 2001-3000	>3000 deliveries p.a.	1) neonatal mortality ($\leq 28d$)	NO	PBC
Pyykonen et al. 2014	2006 - 2010	low-risk births (Σ 276287) Exclusion: multiple pregnancy, pre/postterm birth, non-UH-birth	deliveries p.a.: 3000-4999 (Large units); <500 (Small units)	1000-2999 deliveries p.a.	1) perinatal mortality (stillbirths + deaths $\leq 7d$) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$) 3) early neonatal mortality ($\leq 7d$) 4) stillbirths (≥ 22 wk GA)	FIN	PBC
Snowden et al. 2012	2006	all births (Σ 527617)	deliveries p.a.: ≤ 1200 ; 1200-2399; 2400-3599 // Rural hospital: 50-599, 600-1699	Deliveries p.a.: ≥ 3600 // Rural hospital ≥ 1700	1) neonatal mortality (undefined)	US	PBC
Tracy et al.- 2006	1999 - 2001	low risk/ term births (Σ 331147) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, preterm birth, mothers age, obstetric complications	Deliveries p.a.: <100, 100-500, 501-1000, 1001-2000	Deliveries p.a.: 2001+	1) neonatal mortality ($\leq 28d$) 2) instrumental delivery 3) caesarean section with labour 4) Overall cesarean section	AUS	PBC

Ergebnisse - Studiencharakteristika

Ref.	Timeframe	Definition and Σ Population	Intervention/ Exposition	Comparator	Outcomes (primary) of interest	Country	Design
Finnstrom et al. 2006	1985 - 1999	all singleton births (Σ 1538814) Exclusion: multiple births	deliveries p.a.: <500, 500-999, <2500	deliveries p.a.: 1000-2499	1) neonatal mortality ($\leq 27d$)	SWE	PBC
Friedman et al. 2016	1998 - 2010	all hospital births (Σ 50433539)	deliveries p.a. \neq 1000 // bed size: Medium (400-600), Large (>600)	deliveries p.a. 1000 // small (<400 beds)	1) failure to rescue (maternal mortality)	US	PBC
Heller et al. 2002	1990 - 1999	Low-risk births/ BW >2500g (Σ 582655) // Exclusion: Low BW	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	large (1500 births p.a.)	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$)	GER	PBC
Heller et al. 2003	1990 - 2000	all births (Σ 640554)	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	Mean delivery rate of all hospitals	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$) 2) Neonatal mortality ($\leq 28d$)	GER	PBC
Hemminki et al. 2011	1991 - 2008	all births (Σ 474419)	Deliveries p.a.: non-university hospitals: small (<750); medium (750-1499), large (≥ 1500)	University hospitals (+ large hospitals in Uusima District)	1) perinatal mortality ($\leq 7d$) 2) caesarean section	FIN	CS
Joyce et al. 2004	1994 - 1996	all births (Σ 540834)	Mean number of births per year	-	Standardized 1) stillbirth rates (>24 wk GA) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$)	UK	CS
Karalis et al. 2016	2005 - 2009	low risk births (Σ 276066) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, antepartum stillbirth, out-of-hospital birth, major congenital anomalies, birth defects	deliveries p.a. (≥ 2000 ; 1000-1999; ≤ 999)	university hospitals	1) Intrapartum (undefined) 2) early neonatal death (undefined)	FIN	PBC
Moster et al. 2001	1967 - 1996	all births (Σ 1650852)	deliveries p.a.: ≤ 100 , 101-500, 501-1000, 1001-2000, 2001-3000	>3000 deliveries p.a.	1) neonatal mortality ($\leq 28d$)	NO	PBC
Pyykonen et al. 2014	2006 - 2010	low-risk births (Σ 276287) Exclusion: multiple pregnancy, pre-/postterm birth, non-UH-birth	deliveries p.a.: 3000-4999 (Large units); <500 (Small units)	1000-2999 deliveries p.a.	1) perinatal mortality (stillbirths + deaths $\leq 7d$) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$) 3) early neonatal mortality ($\leq 7d$) 4) stillbirths (≥ 22 wk GA)	FIN	PBC
Snowden et al. 2012	2006	all births (Σ 527617)	deliveries p.a.: ≤ 1200 ; 1200-2399; 2400-3599 // Rural hospital: 50-599, 600-1699	Deliveries p.a.: ≥ 3600 // Rural hospital ≥ 1700	1) neonatal mortality (undefined)	US	PBC
Tracy et al.- 2006	1999 - 2001	low risk/ term births (Σ 331147) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, preterm birth, mothers age, obstetric complications	Deliveries p.a.: <100, 100-500, 501-1000, 1001-2000	Deliveries p.a.: 2001+	1) neonatal mortality ($\leq 28d$) 2) instrumental delivery 3) caesarean section with labour 4) Overall cesarean section	AUS	PBC



Ergebnisse - Studiencharakteristika

Ref.	Timeframe	Definition and Σ Population	Intervention/ Exposition	Comparator	Outcomes (primary) of interest	Country	Design
Finnstrom et al. 2006	1985 - 1999	all singleton births (Σ 1538814) Exclusion: multiple births	deliveries p.a.: <500, 500-999, <2500	deliveries p.a.: 1000-2499	1) neonatal mortality ($\leq 27d$)	SWE	PBC
Friedman et al. 2016	1998 - 2010	all hospital births (Σ 50433539)	deliveries p.a. \neq 1000 // bed size: Medium (400-600), Large (>600)	deliveries p.a. 1000 // small (<400 beds)	1) failure to rescue (maternal mortality)	US	PBC
Heller et al. 2002	1990 - 1999	Low-risk births/ BW >2500g (Σ 582655) // Exclusion: Low BW	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	large (1500 births p.a.)	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$)	GER	PBC
Heller et al. 2003	1990 - 2000	all births (Σ 640554)	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	Mean delivery rate of all hospitals	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$) 2) Neonatal mortality ($\leq 28d$)	GER	PBC
Hemminki et al. 2011	1991 - 2008	all births (Σ 474419)	Deliveries p.a.: non-university hospitals: small (<750); medium (750-1499), large (≥ 1500)	University hospitals (+ large hospitals in Uusima District)	1) perinatal mortality ($\leq 7d$) 2) caesarean section	FIN	CS
Joyce et al. 2004	1994 - 1996	all births (Σ 540834)	Mean number of births per year	-	Standardized 1) stillbirth rates (>24 wk GA) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$)	UK	CS
Karalis et al. 2016	2005 - 2009	low risk births (Σ 276066) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, antepartum stillbirth, out-of-hospital birth, major congenital anomalies, birth defects	deliveries p.a. (≥ 2000 ; 1000-1999; ≤ 999)	university hospitals	1) Intrapartum (undefined) 2) early neonatal death (undefined)	FIN	PBC
Moster et al. 2001	1967 - 1996	all births (Σ 1650852)	deliveries p.a.: ≤ 100 , 101-500, 501-1000, 1001-2000, 2001-3000	>3000 deliveries p.a.	1) neonatal mortality ($\leq 28d$)	NO	PBC
Pyykonen et al. 2014	2006 - 2010	low-risk births (Σ 276287) Exclusion: multiple pregnancy, pre/postterm birth, non-UH-birth	deliveries p.a.: 3000-4999 (Large units); <500 (Small units)	1000-2999 deliveries p.a.	1) perinatal mortality (stillbirths + deaths $\leq 7d$) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$) 3) early neonatal mortality ($\leq 7d$) 4) stillbirths (≥ 22 wk GA)	FIN	PBC
Snowden et al. 2012	2006	all births (Σ 527617)	deliveries p.a.: ≤ 1200 ; 1200-2399; 2400-3599 // Rural hospital: 50-599, 600-1699	Deliveries p.a.: ≥ 3600 // Rural hospital ≥ 1700	1) neonatal mortality (undefined)	US	PBC
Tracy et al.- 2006	1999 - 2001	low risk/ term births (Σ 331147) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, preterm birth, mothers age, obstetric complications	Deliveries p.a.: <100, 100-500, 501-1000, 1001-2000	Deliveries p.a.: 2001+	1) neonatal mortality ($\leq 28d$) 2) instrumental delivery 3) caesarean section with labour 4) Overall cesarean section	AUS	PBC



Ergebnisse - Studiencharakteristika

Ref.	Timeframe	Definition and Σ Population	Intervention/ Exposition	Comparator	Outcomes (primary) of interest	Country	Design
Finnstrom et al. 2006	1985 - 1999	all singleton births (Σ 1538814) Exclusion: multiple births	deliveries p.a.: <500, 500-999, <2500	deliveries p.a.: 1000-2499	1) neonatal mortality ($\leq 27d$)	SWE	PBC
Friedman et al. 2016	1998 - 2010	all hospital births (Σ 50433539)	deliveries p.a. \neq 1000 // bed size: Medium (400-600), Large (>600)	deliveries p.a. 1000 // small (<400 beds)	1) failure to rescue (maternal mortality)	US	PBC
Heller et al. 2002	1990 - 1999	Low-risk births/ BW >2500g (Σ 582655) // Exclusion: Low BW	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	large (1500 births p.a.)	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$)	GER	PBC
Heller et al. 2003	1990 - 2000	all births (Σ 640554)	deliveries p.a.: very small (≤ 500), small (501-1000), intermediate (1001-1500)	Mean delivery rate of all hospitals	1) Early-neonatal death ($\leq 7d$) 2) Neonatal mortality ($\leq 28d$)	GER	PBC
Hemminki et al. 2011	1991 - 2008	all births (Σ 474419)	Deliveries p.a.: non-university hospitals: small (<750); medium (750-1499), large (≥ 1500)	University hospitals (+ large hospitals in Uusima District)	1) perinatal mortality ($\leq 7d$) 2) caesarean section	FIN	CS
Joyce et al. 2004	1994 - 1996	all births (Σ 540834)	Mean number of births per year	-	Standardized 1) stillbirth rates (>24 wk GA) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$)	UK	CS
Karalis et al. 2016	2005 - 2009	low risk births (Σ 276066) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, antepartum stillbirth, out-of-hospital birth, major congenital anomalies, birth defects	deliveries p.a. (≥ 2000 ; 1000-1999; ≤ 999)	university hospitals	1) Intrapartum (undefined) 2) early neonatal death (undefined)	FIN	PBC
Moster et al. 2001	1967 - 1996	all births (Σ 1650852)	deliveries p.a.: ≤ 100 , 101-500, 501-1000, 1001-2000, 2001-3000	>3000 deliveries p.a.	1) neonatal mortality ($\leq 28d$)	NO	PBC
Pyykonen et al. 2014	2006 - 2010	low-risk births (Σ 276287) Exclusion: multiple pregnancy, pre/postterm birth, non-UH-birth	deliveries p.a.: 3000-4999 (Large units); <500 (Small units)	1000-2999 deliveries p.a.	1) perinatal mortality (stillbirths + deaths $\leq 7d$) 2) neonatal mortality ($\leq 28d$) 3) early neonatal mortality ($\leq 7d$) 4) stillbirths (≥ 22 wk GA)	FIN	PBC
Snowden et al. 2012	2006	all births (Σ 527617)	deliveries p.a.: ≤ 1200 ; 1200-2399; 2400-3599 // Rural hospital: 50-599, 600-1699	Deliveries p.a.: ≥ 3600 // Rural hospital ≥ 1700	1) neonatal mortality (undefined)	US	PBC
Tracy et al.- 2006	1999 - 2001	low risk/ term births (Σ 331147) Exclusion: Low BW, multiple pregnancy, preterm birth, mothers age, obstetric complications	Deliveries p.a.: <100, 100-500, 501-1000, 1001-2000	Deliveries p.a.: 2001+	1) neonatal mortality ($\leq 28d$) 2) instrumental delivery 3) caesarean section with labour 4) Overall cesarean section	AUS	PBC



Ergebnisse - Meta-Analyse?

Ref.	Outcome of interest	Estimator	Adjusted?
Finnstrom et al. 2006	1) neonatal mortality,	Odds Ratio	year of birth, maternal age, parity, gestational age, smoking during pregnancy, parental cohabitation, maternal BMI
Friedman et al. 2016	1) failure to rescue (maternal mortality)	Risk Ratio	patient demographics, hospital characteristics, comorbid risk
Heller et al. 2002	1) death during labour or ≤ 7 days of life (defined as 'early-neonatal death')	Odds Ratio	gestational age, birthweight, mode of delivery, time of birth, congenital anomaly or malformation, born before arrival at the birth clinic, maternal age, parity, born outside the birth clinic, birth planned in the birth clinic documenting the birth
Heller et al. 2003	1) Early-neonatal death (during labour or ≤ 7 d), 2) Neonatal mortality (≤ 28 d)	Rate	1-2) unadjusted
Hemminki et al. 2011	1) perinatal mortality, 2) cesarean section	Odds Ratio	1) birthweight, age, parity, socio-economic position // 2) parity, plurality, mother's age, socio-economic position, smoking
Joyce et al. 2004	1) standardised stillbirth rates (SSBR); 2) standardised neonatal mortality (SNNM)	B (Slope)	1-2) birthweight
Karalis et al. 2016	1) intrapartum and 2) early neonatal death	Odds Ratio	1-2) age, parity
Moster et al. 2001	1) neonatal mortality	Odds Ratio	1) year of birth
Pyykonen et al. 2014	1) perinatal mortality; 2) neonatal mortality; 3) early neonatal mortality; 4) stillbirths	Odds Ratio	1-4) Unadjusted
Snowden et al. 2012	1) neonatal mortality	Rate	1) unadjusted
Tracy et al. 2006	1) neonatal mortality, 2) instrumental delivery, 3) caesarean section with labour, 4) Overall caesarean section	Odds Ratio	1-4) maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area

Ergebnisse - Meta-Analyse?

Ref.	Outcome of interest	Estimator	Adjusted?
Finnstrom et al. 2006	1) neonatal mortality,	Odds Ratio	year of birth, maternal age, parity, gestational age, smoking during pregnancy, parental cohabitation, maternal BMI
Friedman et al. 2016	Outcome nur einmal erhoben		
Heller et al. 2002	1) death during labour or ≤ 7 days of life (defined as 'early-neonatal death')	Odds Ratio	gestational age, birthweight, mode of delivery, time of birth, congenital anomaly or malformation, born before arrival at the birth clinic, maternal age, parity, born outside the birth clinic, birth planned in the birth clinic documenting the birth
Heller et al. 2003	Keine Adjustierung		
Hemminki et al. 2011	1) perinatal mortality, 2) cesarean section	Odds Ratio	1) birthweight, age, parity, socio-economic position // 2) parity, plurality, mother's age, socio-economic position, smoking
Joyce et al. 2004	Schätzer nicht mehrfach erhoben		
Karalis et al. 2016	1) intrapartum and 2) early neonatal death	Odds Ratio	1-2) age, parity
Moster et al. 2001	1) neonatal mortality	Odds Ratio	1) year of birth
Pyykonen et al. 2014	Keine Adjustierung		
Snowden et al. 2012			
Tracy et al. 2006	1) neonatal mortality, 2) instrumental delivery, 3) caesarean section with labour, 4) Overall caesarean section	Odds Ratio	1-4) maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area



Ergebnisse - Meta-Analyse?

Ref.	Outcome of interest	Estimator	Adjusted?
Finnstrom et al. 2006	Neonatalmortalität: unterschiedliche Populationen, Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		
Friedman et al. 2016	Outcome nur einmal erhoben		
Heller et al. 2002	1) death during labour or ≤ 7 days of life (defined as 'early-neonatal death')	Odds Ratio	gestational age, birthweight, mode of delivery, time of birth, congenital anomaly or malformation, born before arrival at the birth clinic, maternal age, parity, born outside the birth clinic, birth planned in the birth clinic documenting the birth
Heller et al. 2003	Keine Adjustierung		
Hemminki et al. 2011	1) perinatal mortality, 2) cesarean section	Odds Ratio	1) birthweight, age, parity, socio-economic position // 2) parity, plurality, mother's age, socio-economic position, smoking
Joyce et al. 2004	Schätzer nicht mehrfach erhoben		
Karalis et al. 2016	1) intrapartum and 2) early neonatal death	Odds Ratio	1-2) age, parity
Moster et al. 2001	Neonatalmortalität: unterschiedliche Populationen. Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		
Pytkonen et al. 2014	Keine Adjustierung		
Snowden et al. 2012			
Tracy et al. 2006	Neonatalmortalität: unterschiedliche Populationen, Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		

Ergebnisse - Meta-Analyse?

Ref.	Outcome of interest	Estimator	Adjusted?
Finnstrom et al. 2006	Neonatalmortalität: unterschiedliche Populationen, Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		
Friedman et al. 2016	Outcome nur einmal erhoben		
Heller et al. 2002	Perinatalmortalität: unterschiedliche Populationen, Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		
Heller et al. 2003	Keine Adjustierung		
Hemminki et al. 2011	Perinatalmortalität: unterschiedliche Populationen, Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		
Joyce et al. 2004	Schätzer nicht mehrfach erhoben		
Karalis et al. 2016	Perinatalmortalität: unterschiedliche Populationen, Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		
Moster et al. 2001	Neonatalmortalität: unterschiedliche Populationen. Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		
Pyykonen et al. 2014	Keine Adjustierung		
Snowden et al. 2012			
Tracy et al. 2006	Neonatalmortalität: unterschiedliche Populationen, Vergleichsschwellen und Adjustierungsvariablen		

- **Keine Meta-Analyse** aufgrund von inhaltlicher Heterogenität bei der Festlegung von Adjustierungsvariablen und Mengengrenzen

Ergebnisse – Outcomes Überblick

Outcome	Ref.	Title Outcome of interest	Estimator	Adjusted?	Extracted effects	Significant?
Neonatal-mortalität	Finnstrom et al. 2006	neonatal mortality,	OR	year of birth, maternal age, parity, gestational age, smoking during pregnancy, parental cohabitation, maternal BMI	6	2/6
	Moster et al. 2001	neonatal mortality	OR	year of birth	5	2/5
	Tracy et al. 2006	Neonatal mortality	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	8	1/8
	Snowden et al. 2012	neonatal mortality	Rate	Unadjusted	10	1/10
	Joyce et a. 2004	standardised neonatal mortality (SNNM)	B (Slope)	Birthweight	1	0/1
	Heller et al. 2003	Neonatal mortality (≤ 28 d)	Rate	Unadjusted	2	-
	Pyykonen et al. 2014	neonatal mortality;	OR	Unadjusted	4	0/4
Perinatal- und frühe Neonatal-mortalität	Heller et al. 2002	death during labour or ≤ 7 days of life	OR	gestational age, birthweight, mode of delivery, time of birth, congenital anomaly or malformation, born before arrival at the birth clinic, maternal age, parity, born outside the birth clinic, birth planned in the birth clinic documenting the birth	6	5/6
	Heller et al. 2003	Early-neonatal death (during labour or ≤ 7 d),	Rate	Unadjusted	8	-
	Pyykonen et al. 2014	Perinatal Mortality Early Neonatal mortality	OR	Unadjusted	4	1/4
	Hemminki et al. 2011	perinatal mortality	OR	birthweight, age, parity, socio-economic position	8	3/8
	Karalis et al. 2016	early neonatal death	OR	age, parity	3	0/3
Totgeburten	Joyce et al. 2004	standardised stillbirth rates (SSBR);	B (Slope)	birthweight	1	0/1
	Karalis et al. 2016	intrapartum	OR	age, parity	3	1/3
	Pyykonen et al. 2014	stillbirths	OR	Unadjusted	4	1/4
Maternale Mortalität	Friedman et al. 2016	failure to rescue (maternal mortality)	RR	patient demographics, hospital characteristics, comorbid risk	5	4/5
Kaiserschnitte	Hemminki et al. 2011	cesarean section	OR	parity, plurality, mother's age, socio-economic position, smoking	1	1/1
	Tracy et al. 2006	caesarean section with labour, Overall cesarean section	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	16	11/16

Ergebnisse – Outcomes Überblick

Outcome	Ref.	Title Outcome of interest	Estimator	Adjusted?	Extracted effects	Significant?
Neonatal-mortalität	Finnstrom et al. 2006	neonatal mortality,	OR	year of birth, maternal age, parity, gestational age, smoking during pregnancy, parental cohabitation, maternal BMI	6	2/6
	Moster et al. 2001	neonatal mortality	OR	year of birth	5	2/5
	Tracy et al. 2006	Neonatal mortality	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	8	1/8
	Snowden et al. 2012	neonatal mortality	Rate	Unadjusted	10	1/10
	Joyce et a. 2004	standardised neonatal mortality (SNNM)	B (Slope)	Birthweight	1	0/1
	Heller et al. 2003	Neonatal mortality (≤ 28 d)	Rate	Unadjusted	2	-
	Pyykonen et al. 2014	neonatal mortality;	OR	Unadjusted	4	0/4
Perinatal- und frühe Neonatal-mortalität	Heller et al. 2002	death during labour or ≤ 7 days of life	OR	gestational age, birthweight, mode of delivery, time of birth, congenital anomaly or malformation, born before arrival at the birth clinic, maternal age, parity, born outside the birth clinic, birth planned in the birth clinic documenting the birth	6	5/6
	Heller et al. 2003	Early-neonatal death (during labour or ≤ 7 d),	Rate	Unadjusted	8	-
	Pyykonen et al. 2014	Perinatal Mortality Early Neonatal mortality	OR	Unadjusted	4	1/4
	Hemminki et al. 2011	perinatal mortality	OR	birthweight, age, parity, socio-economic position	8	3/8
	Karalis et al. 2016	early neonatal death	OR	age, parity	3	0/3
Totgeburten	Joyce et al. 2004	standardised stillbirth rates (SSBR);	B (Slope)	birthweight	1	0/1
	Karalis et al. 2016	intrapartum	OR	age, parity	3	1/3
	Pyykonen et al. 2014	stillbirths	OR	Unadjusted	4	1/4
Maternale Mortalität	Friedman et al. 2016	failure to rescue (maternal mortality)	RR	patient demographics, hospital characteristics, comorbid risk	5	4/5
Kaiserschnitte	Hemminki et al. 2011	cesarean section	OR	parity, plurality, mother's age, socio-economic position, smoking	1	1/1
	Tracy et al. 2006	caesarean section with labour, Overall cesarean section	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	16	11/16

Ergebnisse – Outcomes Überblick

Outcome	Ref.	Title Outcome of interest	Estimator	Adjusted?	Extracted effects	Significant?
Neonatal-mortalität	Finnstrom et al. 2006	neonatal mortality,	OR	year of birth, maternal age, parity, gestational age, smoking during pregnancy, parental cohabitation, maternal BMI	6	2/6
	Moster et al. 2001	neonatal mortality	OR	year of birth	5	2/5
	Tracy et al. 2006	Neonatal mortality	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	8	1/8
	Snowden et al. 2012	neonatal mortality	Rate	Unadjusted	10	1/10
	Joyce et a. 2004	standardised neonatal mortality (SNNM)	B (Slope)	Birthweight	1	0/1
	Heller et al. 2003	Neonatal mortality (≤ 28 d)	Rate	Unadjusted	2	-
	Pyykonen et al. 2014	neonatal mortality;	OR	Unadjusted	4	0/4
Perinatal- und frühe Neonatal-mortalität	Heller et al. 2002	death during labour or ≤ 7 days of life	OR	gestational age, birthweight, mode of delivery, time of birth, congenital anomaly or malformation, born before arrival at the birth clinic, maternal age, parity, born outside the birth clinic, birth planned in the birth clinic documenting the birth	6	5/6
	Heller et al. 2003	Early-neonatal death (during labour or ≤ 7 d),	Rate	Unadjusted	8	-
	Pyykonen et al. 2014	Perinatal Mortality Early Neonatal mortality	OR	Unadjusted	4	1/4
	Hemminki et al. 2011	perinatal mortality	OR	birthweight, age, parity, socio-economic position	8	3/8
	Karalis et al. 2016	early neonatal death	OR	age, parity	3	0/3
Totgeburten	Joyce et al. 2004	standardised stillbirth rates (SSBR);	B (Slope)	birthweight	1	0/1
	Karalis et al. 2016	intrapartum	OR	age, parity	3	1/3
	Pyykonen et al. 2014	stillbirths	OR	Unadjusted	4	1/4
Maternale Mortalität	Friedman et al. 2016	failure to rescue (maternal mortality)	RR	patient demographics, hospital characteristics, comorbid risk	5	4/5
Kaiserschnitte	Hemminki et al. 2011	cesarean section	OR	parity, plurality, mother's age, socio-economic position, smoking	1	1/1
	Tracy et al. 2006	caesarean section with labour, Overall cesarean section	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	16	11/16

Ergebnisse – Outcomes Überblick

Outcome	Ref.	Title Outcome of interest	Estimator	Adjusted?	Extracted effects	Significant?
Neonatal-mortalität	Finnstrom et al. 2006	neonatal mortality,	OR	year of birth, maternal age, parity, gestational age, smoking during pregnancy, parental cohabitation, maternal BMI	6	2/6
	Moster et al. 2001	neonatal mortality	OR	year of birth	5	2/5
	Tracy et al. 2006	Neonatal mortality	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	8	1/8
	Snowden et al. 2012	neonatal mortality	Rate	Unadjusted	10	1/10
	Joyce et a. 2004	standardised neonatal mortality (SNNM)	B (Slope)	Birthweight	1	0/1
	Heller et al. 2003	Neonatal mortality (≤ 28 d)	Rate	Unadjusted	2	-
	Pyykonen et al. 2014	neonatal mortality;	OR	Unadjusted	4	0/4
Perinatal- und frühe Neonatal-mortalität	Heller et al. 2002	death during labour or ≤ 7 days of life	OR	gestational age, birthweight, mode of delivery, time of birth, congenital anomaly or malformation, born before arrival at the birth clinic, maternal age, parity, born outside the birth clinic, birth planned in the birth clinic documenting the birth	6	5/6
	Heller et al. 2003	Early-neonatal death (during labour or ≤ 7 d),	Rate	Unadjusted	8	-
	Pyykonen et al. 2014	Perinatal Mortality Early Neonatal mortality	OR	Unadjusted	4	1/4
	Hemminki et al. 2011	perinatal mortality	OR	birthweight, age, parity, socio-economic position	8	3/8
	Karalis et al. 2016	early neonatal death	OR	age, parity	3	0/3
Totgeburten	Joyce et al. 2004	standardised stillbirth rates (SSBR);	B (Slope)	birthweight	1	0/1
	Karalis et al. 2016	intrapartum	OR	age, parity	3	1/3
	Pyykonen et al. 2014	stillbirths	OR	Unadjusted	4	1/4
Maternale Mortalität	Friedman et al. 2016	failure to rescue (maternal mortality)	RR	patient demographics, hospital characteristics, comorbid risk	5	4/5
Kaiserschnitte	Hemminki et al. 2011	cesarean section	OR	parity, plurality, mother's age, socio-economic position, smoking	1	1/1
	Tracy et al. 2006	caesarean section with labour, Overall cesarean section	OR	maternal age, patient insurance classification, maternal Aboriginal or Torres Strait Island status, maternal residential area	16	11/16

Ergebnisse – Totgeburten und Maternale Mortalität

Totgeburten

- 1 Studie (Pyykonen et al. 2014) berichtete **signifikant niedrigere** Totgeburtswerten in **größeren** Fallvolumen (≥ 3000) gegenüber mittleren (1000-2999) Fallvolumen
- 1 Studie (Karalis et al. 2016) berichtete **signifikant höhere** Totgeburtswerten in **mittelgroßen** (1000-2000) nicht universitären Geburtsstationen gegenüber Universitätskliniken

Maternale Mortalität

- 1 Studie (Friedman et al. 2016) berichteten signifikante **signifikant höhere** maternale Sterblichkeitsraten bei Krankenhäusern mit **kleinen** (50 vs. 1.000) und **sehr hohen** Fallzahlen (2250 vs. 1000) sowie **signifikant niedrigere** maternale Sterblichkeitsraten bei Krankenhäusern mit **hohen** (1500 vs. 1000) Fallzahlen

Ergebnisse – Totgeburten und Maternale Mortalität

Totgeburten

niedrigere Totgeburtenrate in Krankenhäusern mit höheren Fallmengen durch 2 Studien berichtet

Maternale Mortalität

- 1 Studie (Friedman et al. 2016) berichteten signifikante **signifikant höhere** maternale Sterblichkeitsraten bei Krankenhäusern mit **kleinen** (50 vs. 1.000) und **sehr hohen** Fallzahlen (2250 vs. 1000) sowie **signifikant niedrigere** maternale Sterblichkeitsraten bei Krankenhäusern mit **hohen** (1500 vs. 1000) Fallzahlen

Ergebnisse – Totgeburten und Maternale Mortalität

Totgeburten

niedrigere Totgeburtenrate in Krankenhäusern mit höheren Fallmengen durch 2 Studien berichtet

Maternale Mortalität

Widersprüchliche Effekte mit hoher Sterblichkeit in sehr kleinen und sehr großen Fallmengen durch 1 Studie berichtet

Ergebnisse – Perinatal- und frühe Neonatalmortalität (7 Tage)

Perinatalmortalität

- 1 Studie (Hemminki et al. 2011) berichtete **signifikante höhere** Sterblichkeitsraten **aller Geburten in** nicht-universitären Krankenhäusern mit **kleineren** (<750, 750-1499, ≥1500) Fallzahlen gegenüber Universitätskliniken
- 1 Studie (Pyykonen et al. 2014) berichtete **signifikant niedrigere** Sterblichkeitsraten **aller Geburten in** nicht universitären Krankenhäusern mit **großen** (≥3000) Fallzahlen gegenüber nicht universitären Krankenhäusern mit mittleren (1000-2999) Fallzahlen

Frühe Neonatalmortalität

- 2 Studien (Heller et al. 2002, Pyykonen et al. 2014) berichteten **signifikante höhere** Sterblichkeitsraten von **Reifgeborenen** in Krankenhäusern mit **kleineren** (<501, 501-1000, 1001-1500 bzw. <1000) Fallzahlen gegenüber Krankenhäusern mit größeren Fallzahlen (>1500 bzw. 1000-2999)

Ergebnisse – Perinatal- und frühe Neonatalmortalität (7 Tage)

Perinatalmortalität

niedrigere Perinatalmortalität in Krankenhäusern mit höheren Fallmengen durch 2 Studien berichtet

Frühe Neonatalmortalität

niedrigere frühe Neonatalmortalität in Krankenhäusern mit höheren Fallmengen durch 2 Studien berichtet

Ergebnisse – Neonatalmortalität (28 Tage)

- 1 Studie (Moster et al. 2001) berichtete **signifikant höhere** Neonatalmortalität **Reifgeborener** bei **kleineren** (≤ 100 , 100-500) gegenüber größeren Fallzahlen (> 3000)
- 1 Studie (Finnstroem et al. 2006) berichtete **signifikant niedrigere** Neonatalmortalität **Reifgeborener** bei **mittleren** (500-999) gegenüber größeren Fallzahlen (1000-2499)
- 1 Studie (Tracy et al. 2016) berichtete **signifikant niedrigere** Neonatalmortalität bei Neugeborenen von Niedrig-Risiko-Mehrgebärenden bei **kleineren** (100-500) gegenüber größeren Fallzahlen (> 2000)
- 1 Studie (Snowden et al. 2012) berichtete eine **signifikant höhere** Neonatalmortalität **aller Geburten** bei **größeren** Fallzahlen (≥ 3600) gegenüber kleineren Fallzahlen (50-1199)
- 1 Studie (Finnstroem et al. 2006) berichtete eine **signifikant erhöhte** Neonatalmortalität für Einlings-Geburten zwischen 1985-1992 bei **mittleren** (≥ 2500) gegenüber kleineren Fallzahlen (1000-2499)

Ergebnisse – Neonatalmortalität (28 Tage)

Höhere Neonatalmortalität in Krankenhäusern mit sehr kleinen Fallmengen durch 1 Studie berichtet

Mit steigenden Fallmengen widersprechen sich jedoch die Studienergebnisse

- Definitivische Unterschiede in Studien bei Population und Gruppengrößen
- Versorgungssetting (Zuverlegungen, Versorgungssituation/ Regionalisierung etc.)

Ergebnisse – Kaiserschnitte

- 1 Studie (Hemminki et al. 2011) berichtete **signifikant höhere** Kaiserschnittraten in Regionen, die von **kleineren Krankenhäusern** (750 Geburten p.a) versorgt werden gegenüber hauptstädtischen Regionen

- 1 Studie (Tracy et al. 2006) berichtete **signifikant niedrigere geplante und ungeplante** Kaiserschnittraten bei Krankenhäusern mit **sehr kleinen** (≤ 100) oder **kleinen** (100-500) Fallzahlen gegenüber Krankenhäusern mit großen (> 2000) Fallzahlen
 - Bei Erstgebärenden zeigten Krankenhäuser mit **sehr kleinen** (≤ 100), **kleinen** (100-500) und **mittleren** (1000-2000) Fallzahlen **signifikant niedrigere** ungeplante Kaiserschnittraten als Krankenhäuser mit hohen Fallzahlen (> 2000)
 - Bei Mehrgebärenden zeigten Krankenhäuser mit **sehr kleinen** (≤ 100), **kleinen** (100-500, 500-1000) und **mittleren** (1000-2000) Fallzahlen **signifikant niedrigere** ungeplante Kaiserschnittraten als Krankenhäuser mit hohen Fallzahlen (> 2000)

Ergebnisse – Kaiserschnitte

Widersprüchliche Studienergebnisse

Zusammenfassung

- Derzeitige **Evidenz** besteht ausschließlich aus **retrospektiven Beobachtungsstudien** mit Beobachtungszeitraum beginnend 1967 und endend 2010
- Studien wurden hauptsächlich in **europäischen** bzw. **skandinavischen** Ländern (3x FIN, 1x SWE, 1x NOR, 1x UK, 1x GER) durchgeführt
- **Studienqualität** grundlegend **akzeptabel**
- Ergebnisse in **Hälfte** der eingeschlossenen Studien nach **unterschiedlichen** Variablen **adjustiert**
- **Keine einheitliche Tendenz** zwischen den Studien erkennbar. Signifikante Ergebnisse mehrerer Outcomes gehen teilweise in unterschiedliche Richtungen → methodische (Adjustierung, Populationsdefinition) wie inhaltliche Heterogenität (Ausgestaltung der Versorgung etc.) als mögliche erklärende Faktoren

Zusammenfassung

I Stärken

- Doppelt unabhängige, systematische und prospektiv registrierte Vorgehensweise
- Berücksichtigung verschiedener nationaler und zeitbezogener Settings
- Qualitätsbewertung
- Überwiegend akzeptable Studienqualität

I Schwächen

- Verschiedene nationale Settings, Mengen- und Outcome-Definitionen
- Langer Beobachtungszeitraum innerhalb der Studien beginnend 1967 – 2010
- Unterschiedliche methodische Herangehensweise (Bsp.: Adjustierung)
- Publikationsfilter (ab 2000) zum Einschluss der derzeitigen medizinischen Versorgung hat nicht funktioniert

Fazit

- **Keine abschließende Bewertung** durch die Autoren möglich aufgrund von
 - Heterogenitäten bei den Definitionen zu Menge und Outcomes, unterschiedlicher statistischer Methodik und den letztendlich extrahierten Effekten
 - Breitem Zeitrahmen der publizierten Untersuchungen
 - **Die Methode der (systematischen) Übersichtsarbeiten ist aufgrund der stark eingeschränkten Studienvergleichbarkeit in diesem Projekt an einer Grenze angelangt**
- Empfehlung zum weiteren Vorgehen
 - Vor kausaler Schlussfolgerung zwischen Fallmenge und klinischem Ergebnis sollten **weitere Struktur- und Prozessvariablen** wie bspw. die 24h-Anwesenheit eines Pädiaters berücksichtigt/ **untersucht** werden
 - Tiefgreifendere Untersuchungen zu weiteren **nicht-mortalitätsrelevanten Outcomes** wie bspw. Kaiserschnitten, Geburtskomplikationen, unerwünschten Ereignissen etc.
 - **Um eine vergleichbare Gruppe und Outcomes zu definieren, wird die Entwicklung eines homogenen und international angelegten Geburtsregisters empfohlen.**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kontakt:

Prof. Dr. Jochen Schmitt
Telefon: 0351 458-6495
Telefax: 0351458-7238
E-Mail: jochen.schmitt@uniklinikum-dresden.de
Internet: <https://www.uniklinikum-dresden.de/zegv>

Adresse:

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
an der TU Dresden AöR
Zentrum für Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung (ZEGV)
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden