

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences

Studiengang Ökotrophologie

Reduktion von Salz in Lebensmitteln: Wirkung von Warnhinweisen?

- ein systematischer Literaturüberblick -

Bachelorarbeit

Tag der Abgabe:

25.08.2022

Vorgelegt von:

Kassandra Warnke

██████████

██████████

Betreuende Prüferin:

Prof. Dr. Sibylle Adam

Zweite Prüferin:

Prof. Dr. Ulrike Pfannes

# Inhalt

I Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....	1
II Abkürzungsverzeichnis .....	2
Zusammenfassung.....	3
Abstract .....	4
1. Einleitung.....	5
1.1 Salz und Natrium in der Ernährung.....	5
1.1.1 Salzzufuhr in der Bevölkerung.....	5
1.1.2 Hohe Salzzufuhr als Risikofaktor für Bluthochdruck und kardiovaskuläre Erkrankungen .....	6
1.2 Verhaltensinterventionen am Beispiel von Warnhinweisen.....	8
1.2.1 Definition und Herkunft.....	8
1.2.2 Ziele und Einsatzmöglichkeiten von Warnhinweisen .....	9
2. Zielsetzung und Aufbau der Arbeit.....	10
3. Methodik .....	12
3.1 Recherchestrategie .....	12
3.2 Bewertung der Literaturqualität und Bestimmung des Evidenzgrades.....	14
3.3 Qualitätsprüfung.....	15
4. Ergebnisse .....	16
4.1 Auswahl der Studien .....	16
4.2 Klassifizierung nach Evidenzgrad.....	17
4.3 Bewertung des Verzerrungsrisikos.....	18
4.4 Tabellarische Übersicht der Studienergebnisse.....	19
4.5 Zusammenhänge zwischen Warnhinweisen und dem Salzkonsum .....	26
4.5.1 Restaurant Menü Labelling .....	26
4.5.2 Front of Pack-Labelling .....	28
5. Diskussion .....	30
5.1 Diskussion der Methodik .....	30

5.2 Stärken und Schwächen der Studien .....	31
5.3 Vergleich und Interpretation der Ergebnisse.....	33
5.4 Ausblick für die Zukunft.....	34
Fazit.....	36
Literaturverzeichnis.....	37
Eidesstattliche Erklärung.....	42

## I Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Daten zur Salzzufuhr in Deutschland (Bagus et al. 2016, S. 5) .....	6
Tabelle 2: Verwendete Keywords bei der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung)	12
Tabelle 3 Ein- und Ausschlusskriterien für die Studiauswahl (eigene Darstellung) .....	13
Tabelle 4 Klassifizierung modifiziert nach Gibis und Gawilik (2001), S.879 .....	14
Tabelle 5 Beschreibung der Bereiche des Bewertungstool "Risk of bias" der Cochrane modifiziert nach Higgings et al. 2011, S.6.....	15
Tabelle 6 Bewertung des Biasrisikos modifiziert nach (Braun et al. 2021, S. 32–46; Higgins et al. 2011, S. 2–9) .....	18
Tabelle 7 PICOR-Tabelle zu Online Randomized Controlled Trials of Restaurant Sodium Warning Labels (Musicus et al. 2019) .....	21
Tabelle 8 PICOR-Tabelle zu Time orientation and risk perception moderate the influence of sodium warnings on food choice: Implications for the design of communication campaigns (Rojas-Rivas et al. 2020).....	22
Tabelle 9 PICOR-Tabelle zu Adding sodium information to casual dining restaurant menus: Beneficial or detrimental for consumers? (Byrd et al. 2018) .....	23
Tabelle 10 PICOR-Tabelle zu The impact of adding front-of-package sodium content labels to grocery products: an experimental study (Goodman et al. 2012) .....	25

## II Abkürzungsverzeichnis

BMEL	Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
DEGS1	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland Welle 1
DGE	Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
EU	Europäische Union
FOP	Front of Pack-Labeling
g/d	Gramm / Tag
KarMeN	Karlsruher Metabolomics for Nutrition
LMIV	Lebensmittel-Informationsverordnung
MNI	Menü-Nährwertinformation
MRI	Max-Rubner-Institut
Na	Natrium
NaCl	Natrium-Chlorid (Kochsalz)
NEMONTI	Nationales Ernährungsmonitoring
NVS II	Nationale Verzehrsstudie II
NYC	New York City
PICOR	Population, Intervention, Control, Outcome, Result
RCT	randomisierte kontrollierte Studie
RKI	Robert Koch-Institut
UTI	Unhealthy= tasty intuition
TL-Label	traffic light
WHO	Weltgesundheitsorganisation

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) empfehlen täglich nicht mehr als 6 g Salz zu konsumieren. Tatsächlich liegt die durchschnittliche Salzaufnahme bei 10 g/d (Männer) und 8,4 g/d (Frauen). Eine regelmäßige und langfristige Überschreitung der empfohlenen Zufuhrempfehlungen für Salz kann sich negativ auf die Gesundheit auswirken. Die Natriumzufuhr ist positiv mit der Blutdruckhöhe assoziiert. Eine entsprechend hohe Aufnahme wird daher oft von einem Bluthochdruck begleitet. Dieser wird laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als weltweit größte Gesundheitsgefahr eingestuft, da er als wichtiger Risikofaktor für koronare Herzerkrankungen gilt.

Ein großes Problem für die hohe Salzzufuhr in der Ernährung sind stark verarbeitete Lebensmittel und der Außer-Haus-Verzehr. Nährwertinformationen liefern Verbraucher\*innen einen ersten Überblick über ein Lebensmittel, können jedoch nicht von jedem/jeder interpretiert werden. Warnhinweise, wie man sie bereits von Zigarettenverpackungen kennt liefern einen präventiven Ansatzpunkt. Sie warnen Konsument\*innen vor potenziellen negativen gesundheitlichen Auswirkungen, wenn bestimmte Lebensmittel in einer großen Menge regelmäßig verzehrt werden.

**Methodik:** Es wurde eine systematische Literaturrecherche in PubMed und Science Direct durchgeführt. Dabei wurden die Keywords „warning“, „label\*“, „content“, „adding“, „sodium“ und „patient“ genutzt. Von den 189 Ergebnissen wurden vier Studien in diese Arbeit eingeschlossen.

**Ergebnisse:** Warnhinweise konnten die Natrium-, bzw. Salzzufuhr in allen Studien verringern. Zudem wurde durch ihre Anwesenheit das Verbraucher\*innenwissen gestärkt. Als besonders effektiv wird die detaillierte Ampelkennzeichnung eingeschätzt. Diese trifft auf besondere Beliebtheit und informiert Konsument\*innen wirkungsvoll über die Natrium- und Salznährwerte der Lebensmittel, sowie negativen gesundheitlichen Folgen.

**Schlussfolgerung:** Warnhinweise scheinen einen positiven Einfluss auf die Entscheidungen der Verbraucher\*innen zu nehmen. Weitere Forschungen ist notwendig, um eine fundierte Aussagekraft über detaillierte Handlungsempfehlungen vornehmen zu können. Da Warnhinweise in anderen Ländern von der Bevölkerung gut angenommen werden, ist ein hohes Potenzial für Deutschland möglich.

**Limitation:** Die systematische Literaturrecherche wurde nur in zwei Datenbanken durchgeführt und schloss in die Analyse nur vier Studien ein.

## Abstract

**Background:** The German Nutrition Society (DGE) recommends consuming no more than 6 g of salt per day. In fact the average salt intake is 10 g/d (men) and 8.4 g/d (women). Regularly exceeding the recommended intake of salt over the long term can have a negative effect on health. Sodium intake is positively associated with blood pressure levels. A correspondingly high intake is therefore often accompanied by high blood pressure. According to the World Health Organisation (WHO) this is classified as the world's greatest health hazard, as it is considered an important risk factor for coronary heart disease.

A major problem for high salt intake in the diet is highly processed foods and eating out. Nutritional information provides consumers with a first overview of a food but cannot be interpreted by everyone. Warning labels as already known from cigarette packaging provide a preventive starting point. They warn consumers of potential negative health effects if certain foods are regularly consumed in high amounts.

**Methods:** A systematic literature search was conducted in PubMed and Science Direct. The keywords "warning", "label\*", "content", "adding", "sodium" and "patient" were used. Of the 189 results, four studies were included in this work.

**Outcomes:** Warning labels were able to reduce sodium and salt intake in all studies. In addition their presence strengthened consumer knowledge. The detailed traffic light labelling is considered to be particularly effective. This is particularly popular and effectively informs consumers about the sodium and salt nutritional values of foods as well as negative health consequences.

**Conclusion:** Warning labels seem to have a positive influence on consumers' decisions. Further research is necessary in order to be able to make a well-founded statement about detailed recommendations for action. As warning labels are well accepted by the population in other countries a high potential for Germany is possible.

**Limitation:** The systematic literature search was conducted in only two databases and included only four studies in the analysis.

# 1. Einleitung

In diesem Kapitel erfolgt die Einführung in das Thema. Die theoretischen Hintergründe über Salz und Natrium in der Ernährung werden näher beleuchtet. Es folgt eine Einordnung der gesundheitlichen Konsequenzen bei einem hohen Verzehr und eine Empfehlung für eine Salz- und Natriumreduktion in der Ernährung. Im zweiten Teil werden Verhaltensinterventionen am Beispiel von Warnhinweisen erläutert und potenzielle Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt.

## 1.1 Salz und Natrium in der Ernährung

Salz hat seit jeher eine große Bedeutung für die Menschheit. Schon im Mittelalter wurde es als Konservierungsmittel vor allem für Fleisch und Fisch eingesetzt (Jeute 2009, S. 189). Auch heutzutage wird das Kochsalz, auch Speisesalz oder Tafelsalz genannt, als Konservierungsmittel oder Geschmacksträger eingesetzt und spielt in der Lebensmittelverarbeitung eine entscheidende Rolle. Es besteht zum Großteil aus Natriumchlorid ( $\text{NaCl}$ ) und dient in unserer Ernährung als Hauptquelle für Natrium (Gibney 2009, S. 200; DGE 2020, S. 1).

Die Umrechnungsformel von Salz ( $\text{NaCl}$ ) zu Natrium ( $\text{Na}$ ) lautet:  $\text{NaCl} = \text{Na} \times 2,5$  (Kirke-Mechtel 2019, S. 287). Demnach entspricht 1 g Kochsalz 0,4 g Natrium. Die Formel dient als Orientierungshilfe, um eine Einordnung der in dieser Arbeit folgenden Werte vornehmen zu können.

### 1.1.1 Salzzufuhr in der Bevölkerung

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt täglich nicht mehr als 6 g Salz zu konsumieren. Das entspricht etwa einem Teelöffel Salz. Tatsächlich liegt die durchschnittliche Salzaufnahme bei Männern bei 10 g/d und bei Frauen bei 8,4 g/d. Die Ergebnisse der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland – Welle 1“ (DEGS1) des Robert-Koch Instituts (RKI) zeigen, dass die Hälfte der Männer (50 %) und mehr als ein Drittel der Frauen (38,5 %) täglich sogar mehr als 10 g Salz zu sich nehmen (DGE 2020, S. 3; DEGS1 2008-2011). Eine Studienübersicht, der untersuchten Salzzufuhr der deutschen Erwachsenen, wird in Tabelle 1 dargestellt.



Erhebung	Zeitraum	Methode	berechnete Salzzufuhr (g/d, Median)	
			Männer	Frauen
<b>NVS II</b> (n=15.371)	2005-2006	Dietary History Interviews	9,0	6,5
<b>NEMONTI</b> (n=1.508)	2014-2015	24h-Recall	7,7 (P5:3,7; P95:13,6)	5,4 (P5:2,5; P95:9,5)
<b>DEGS1</b> (n=6.962)	2008-2011	Spontanurin	10 (P25:6,7; P75:14,5)	8,4 (P25:5,3; P75:12,5)
<b>KarMeN</b> (n=246)	2012-2013	24h-Urin	11,2 (P25:9,2; P75:14,2)	8,6 (P25:6,7; P75:11,0)

*Tabelle 1 Daten zur Salzzufuhr in Deutschland (Bagus et al. 2016, S. 5)*

Über das Speisesalz werden etwa 90 % des Natriums bzw. Chlorid aufgenommen. Hier empfiehlt die DGE für Erwachsene eine Natriumzufuhr von 1.500 mg pro Tag (Strohm D et al. 2016, S. 63; Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. 2022). Die WHO spricht sich für eine Salzzufuhr von höchstens 5 g täglich und eine maximale Aufnahme von 2.000 mg Natrium aus (WHO 2020). Dabei stammen 75-90 % des täglichen Salzes aus dem Außer-Haus-Verzehr und verarbeiteten Lebensmitteln. Besonders salzhaltig sind zum Beispiel Brot und Brötchen, Fleischerzeugnisse und Wurstwaren, sowie Käse und Milchprodukte. Cracker und weitere herzhaft Snacks besitzen ebenfalls einen hohen Salzanteil. Weitere salzreiche Speisen sind Instantsuppen, allerlei Fertiggerichte und Fast Food (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2021, S. 20; Verbraucherzentrale 2022).

### 1.1.2 Hohe Salzzufuhr als Risikofaktor für Bluthochdruck und kardiovaskuläre Erkrankungen

Eine regelmäßige und langfristige Überschreitung der empfohlenen Zufuhrempfehlungen für Salz kann sich negativ auf die Gesundheit auswirken. Die Natriumzufuhr ist positiv mit der Blutdruckhöhe assoziiert. Eine entsprechend hohe Zufuhr wird daher oft von einem erhöhten Blutdruck begleitet. Dagegen haben Menschen mit einem niedrigen Salz- und Natriumverzehr vergleichsweise einen niedrigeren Blutdruck (Strohm D et al. 2016, S. 65).

Unter Bluthochdruck (Hypertonie) wird ein systolischer Blutdruck von mindestens 140 mmHg und/oder diastolischen Blutdruck von mindestens 90 mmHg verstanden. Werte die kurz unterhalb dieser Grenze liegen gelten als nicht optimal und können sich ebenfalls negativ auf die Gesundheit auswirken (Williams et al. 2018, S. 1960). Ein bedeutender Risikofaktor für Bluthochdruck ist eine regelmäßige und hohe Salzzufuhr (Janhsen et al. 2008, S. 17).

Laut dem RKI leidet rund ein Drittel der Erwachsenen in Deutschland unter Bluthochdruck (Robert Koch-Institut 2017, S. 57). Betroffen sind etwa 20 Mio. Erwachsene, wobei es nur etwa 5 % der junge Erwachsene (18 bis 29-Jährige), dafür fast drei Viertel der Älteren (70 bis 79-Jährige) trifft (Neuhauser et al. 2013, S. 799). Verschiedene Studien weisen darauf hin, dass Hypertonie im Kindes- und Jugendalter mit einem erhöhten Blutdruck im Erwachsenenalter assoziiert ist. Ein frühzeitiges Eingreifen ist wichtig, um langfristige Folgen und chronische Erkrankungen zu verhüten (Chen und Wang 2008, S. 1).

Die WHO stuft einen erhöhten Bluthochdruck 2010 als weltweit größte Gesundheitsgefahr ein. Nach Berechnungen der WHO könnten 13 % der jährlichen Todesfälle (9,4 Mio.) auf einen erhöhten Blutdruck zurückzuführen sein (Lim et al. 2012, 11 ff.). Hypertonie gilt als Risikofaktor für koronare Herzerkrankungen. Diese umfassen den Herzinfarkt und Angina pectoris, sowie weitere Manifestationen der koronaren Herzerkrankungen (Gößwald et al. 2013, 651 f.). In Deutschland sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit etwa 40 % aller Sterbefälle die häufigste Todesursache. Vielfache Auslöser sind langjähriger Bluthochdruck (Güthlin et al. 2020, S. 50).

### 1.1.3 Bewertung und Empfehlung zur Reduktion des Salzgehaltes

Aufgrund der hohen Belastung der Gesundheitssysteme gibt es weltweit verschiedene Präventionsansätze und Strategien zur Bekämpfung des Bluthochdrucks und den damit verbundenen Folgen. Laut Studien führt ein reduzierter Salzkonsum zu niedrigeren Blutdruckwerten, wodurch auch die Risiken für Herzinfarkte und Schlaganfälle minimiert werden können (Huang et al. 2020, 7 f.). Der Aktionsplan zur Umsetzung der Europäischen Strategie zur Prävention und Bekämpfung nichtübertragbarer Krankheiten (2012–2016) sieht als Ziel die Reduktion von Salz auf weniger als 5 g (2000 mg Natrium) pro Person täglich (WHO 2011, S. 20).

Auch im European Food and Nutrition Action Plan 2015-2020 spricht die WHO eine starke Empfehlung aus, die durchschnittliche Salzaufnahme der Bevölkerung bis 2025 um 30 % zu reduzieren (WHO 2015, S. 4).

Die Reduzierung der Natrium- und Salzzufuhr in der Bevölkerung, hätte eine Senkung der Bluthochdruck Prävalenz zur Folge. Wird die tägliche Salzzufuhr auf unter 5 g reduziert, so sinkt gleichzeitig auch das allgemeine Risiko an Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erkranken um 17 %. Das Schlaganfallrisiko sinkt sogar um 23 % (WHO 2016, 11 ff., 2013, S. 9). Eine Langzeit-Follow-Up-Studie ergab ein 25-30 % geringeres Risiko für kardiovaskuläre Folgen bei Probanden mit Prähypertonie. Diese Studie wurde zehn bis fünfzehn Jahre nach einer Studie durchgeführt, in der die Teilnehmer eine Natriumreduktionsintervention zugewiesen bekamen (Cook et al. 2007, S. 6).

Da der tatsächliche Salzanteil in Lebensmitteln und Speisen nur selten vom Verbraucher erkannt und beeinflusst werden kann, ist ein innovativer Ansatz, die Verbraucherbildung der Konsument\*innen

zu stärken (Bundesministerium für Ernährung 2020, 33 f.). Unterstützt wird dieser Ansatz von einer Studie der AOK, die aufzeigt, dass über die Hälfte der befragten Teilnehmer\*innen über eine inadäquate oder problematische Ernährungskompetenz verfügen (Kolpatzik und Zaunbrecher 2020, S. 13). Um Präventionsansätze und Strategien erfolgreich umzusetzen, bedarf es der Stärkung von Ernährungs- und Verbraucherkompetenzen, um langfristig Erfolg zu haben.

## 1.2 Verhaltensinterventionen am Beispiel von Warnhinweisen

Mehr als die Hälfte der 19 bis 80-Jährigen Deutschen kann den persönlichen Energiebedarf nicht einschätzen (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2008, S. 25).

In den letzten Jahren ist das Interesse an Verhaltensinterventionen im öffentlichen und privaten Raum gestiegen. Gerade im Hinblick auf mögliche präventive Einsatzmöglichkeiten der allgemeinen Gesundheit der Bevölkerung können sie als Instrument dienen, die Verbraucherbildung zu stärken und gesundheitsförderliche Entscheidungen zu unterstützen (Sunstein 2014, 1 ff.).

### 1.2.1 Definition und Herkunft

Die allgemeine Lebensmittelkennzeichnung ist durch die Europäische Union geregelt. Grundlage ist die Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) (EU) Nr. 1169/2011, die seit dem 13.12.2016 bzw. für die Nährwertkennzeichnung ab dem 13.12.2016 in Kraft ist.

Warnhinweise definieren Hinweise, die auf optischer, akustischer oder schriftlicher Basis vor etwas warnen. (Warnhinweis - Wortbedeutung.info 2022). Ein schon bekanntes und sehr erfolgreiches Beispiel sind optische und schriftliche Warnhinweise auf Zigarettenschachteln, die Konsument\*innen über potenziell negative Folgen aufklären. Das Rauchen an sich wird dadurch weder verboten noch eingeschränkt. Stattdessen wird durch abschreckende Bilder und Slogans versucht, einem bestimmten Verhaltensmuster entgegenzuwirken und positiven Einfluss zu nehmen (Sunstein 2015, 5 f.).

## 1.2.2 Ziele und Einsatzmöglichkeiten von Warnhinweisen

Für die Entwicklung von wirkungsvollen Warnhinweisen ist es zu empfehlen, sich an den Leitprinzipien für die Entwicklung von front-of-pack-labelling (FOP) zu orientieren (Kelly und Reid 2019, 15 ff.). Die fünf wichtigsten Prinzipien hiervon lauten:

1. Front-of-pack-labelling sollte mit nationaler Gesundheits- und Ernährungspolitik, sowie den Lebensmittelvorschriften und den Leitlinien und Kodex der WHO kompatibel sein.
2. Die Entwicklung eines einheitlichen Systems.
3. Verpflichtende Nährwertdeklarationen auf Lebensmittelverpackungen.
4. Die Entwicklung eines Überwachungs- und Überprüfungsprozesses.
5. Transparente und leicht zugängliche Ziele der Anwendungsbereiche und Grundsätze.

Laut der WHO sind verhaltensbedingte Risikofaktoren die mit am häufigsten Ursache für das Auftreten von chronischen Erkrankungen. Sie werden von dem individuellen Verhalten jedes Einzelnen beeinflusst und wirken sich dadurch mit einem unterschiedlichen Schweregrad auf die Gesundheit aus. Es gibt überzeugende Belege, die ein gesundheitsförderliches Verhalten mit einer höheren Lebensqualität und mehr Gesundheit assoziieren. Viele veränderbare Risikofaktoren setzen an dem individuellen Verhalten an und geben Raum für unterschiedliche Präventionsansätze in unterschiedlichen Settings (Regionalbüro für Europa der Weltgesundheitsorganisation 2008, 1 f.). Da der Salz- und Natriumkonsum zu den Lebensstilfaktoren gehört und am individuellen Verhalten der Menschen ansetzt, ergibt sich daraus ein hohes Präventionspotential.

Studien weisen darauf hin, dass eine Menükennzeichnung und Warnhinweise das Verhalten zu einer salzarmen Lebensmittelauswahl fördern. Eine Querschnittstudie führte Befragungen durch, um die Kund\*innenreaktion auf Menükennzeichnungen zu untersuchen. In den teilnehmenden Restaurants mit Menükennzeichnungen konnte der gekaufte Natriumgehalt um 224 g gesenkt werden. Die Teilnehmer\*innen, die berichteten bei der Wahl von den Nährwertangaben beeinflusst worden zu sein, kauften im Schnitt 370 g weniger Natrium als andere Teilnehmer\*innen (Auchincloss et al. 2013, 711-717).

Warnhinweise können als Instrument gegen ernährungsmitbedingte Erkrankungen eingesetzt werden und vor potenziellen Risiken warnen, wenn bestimmte Lebensmittel in großen Mengen verzehrt werden. Sie dienen der Bevölkerung als Informationsquelle und tragen zur Verbraucheraufklärung bei. In Chile müssen zum Beispiel seit 2016 Lebensmittel verpflichtend als „High-in“ gekennzeichnet werden, wenn der Gehalt an Energie, Zucker, gesättigten Fetten und Natrium festgelegte Grenzen überschreitet. Der Salzkonsum nahm seit der Einführung des Gesetzes um 37% ab (Taillie et al. 2021, 526 f.) (Corvalán et al. 2019, S. 1–4).

Auch in Finnland müssen auf zahlreichen Lebensmitteln Warnhinweise verpflichtend abgebildet werden, wenn der Salzgehalt zu hoch ist. Das hatte zur Folge, dass viele industriell hergestellte Lebensmittel angepasst wurden, um der verpflichtenden Kennzeichnung zu entgehen. Dadurch haben sich die Salzgehalte vieler Lebensmittel um bis zu 25 % reduziert, um mit einem reduzierten Salzgehalt werben zu dürfen. Zwischen 1981 und 2007 konnte so der Salzkonsum der finnischen Bevölkerung gesenkt werden. So nahmen Männer nach den knapp 30 Jahren nur noch 9 g Salz, anstatt 13 g zu sich und Frauen reduzierten ihren täglichen Konsum durchschnittlich von 11 g auf 7 g (Pietinen et al. 2010, S. 904)

Etwa 66 % der Verbraucher\*innen ist es wichtig, dass Lebensmittel und Getränke Nährwertangaben enthalten. Spezielle Angaben, wie zum Beispiel einen erhöhten Koffeingehalt ist 62 % der Menschen wichtig. Daraus lässt sich schließen, dass auch Angaben über einen erhöhten Salzgehalt erwünscht sind (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021, S. 21) Laut dem Ernährungsreport achten etwa ein Viertel der Deutschen auf Salzmenge in Lebensmitteln. Im Alter steigt die Beachtung sogar auf 35 %. Der Nutri-Score, der seit einiger Zeit in Deutschland auf freiwilliger Basis als FOP genutzt werden kann, wird beim Einkaufen bei fast drei Viertel der Bevölkerung auf den Produktpackungen wahrgenommen. Außerdem nimmt er bei vielen Menschen Einfluss auf den Einkauf und hilft bei dem Vergleich zwischen Produkten innerhalb einer Produktgruppe (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2022, S. 18–24).

## 2. Zielsetzung und Aufbau der Arbeit

Nährwertangaben geben einen ersten objektiven Hinweis auf den Salzgehalt in Lebensmitteln. Doch diese können nicht von allen interpretiert und eingeordnet werden. Dabei könnte ein verbessertes Gefühl für den täglichen Salzgehalt das Risiko für negative gesundheitliche Auswirkungen der Verbraucher\*innen vermindern.

Obwohl viele europäische Länder bereits erfolgreiche Strategien zur Salzreduktion umsetzen, hält sich Deutschland bislang zurück. Argumentiert wird dies im Erwägungsgrund 43 der Verordnung (EU) 1169/2011: „...der Lebensmittelbranche grafische Formen oder Symbole verwendet werden. Diese zusätzlichen Angabe- und Darstellungsformen können dem Verbraucher helfen, die Nährwertdeklaration besser zu verstehen. Es gibt jedoch unionsweit keinen gültigen hinreichenden Nachweis dafür, wie der Durchschnittsverbraucher diese zusätzlichen Angabe- und Darstellungsformen versteht und verwendet...“

Diese Arbeit stellt den aktuellen Forschungsstand dar und soll einen Beitrag liefern, inwieweit Warnhinweise dazu beitragen können, die Salzzufuhr in der Bevölkerung zu reduzieren.

Folgende Forschungsfrage wurde daraus entwickelt:

„Bieten Verhaltensinterventionen, am Beispiel von Warnhinweisen, im Hinblick auf einen hohen Natrium- und Salzgehalt in Lebensmitteln, einen präventiven Ansatzpunkt, um das individuelle Verhalten zu einer salzärmeren Lebensmittelauswahl zu fördern?“

Nachdem der theoretische Hintergrund bereits erläutert wurde, wird im nächsten Kapitel die Methodik der Arbeit beschrieben. Sie setzt sich aus der Suchstrategie, der Qualitäts- und Evidenzbewertung zusammen. Im Ergebnisteil werden die Ergebnisse der ausgewählten Studien für die Analyse beschrieben. In der Diskussion werden sowohl die Methodik als auch die Ergebnisse näher beleuchtet. Außerdem wird ein Ausblick gegeben, wie sich die Ergebnisse auf die Zukunft auswirken können. In diesem Zuge wird die Forschungsfrage beantwortet und anschließend ein Fazit gezogen.

### 3. Methodik

Diese Arbeit basiert auf einer systematischen Literaturrecherche in den wissenschaftlichen Datenbanken PubMed und ScienceDirect. In diesem Kapitel werden das Vorgehen der systematischen Literaturrecherche, sowie die Ein- und Ausschlusskriterien für die Studiauswahl erläutert. Außerdem werden die Methodik für die Bewertung der Studienqualität und Einordnung der Evidenzgrade beschrieben. Anschließend erfolgt die Vorstellung des Risk of bias Tool zur Überprüfung des Verzerrungsrisikos der ausgewählten Studien.

#### 3.1 Recherchestrategie

Die systematische Literaturrecherche wurde über die Onlinedatenbanken ScienceDirect und PubMed Anfang Juli 2022 durchgeführt.

Für die Studienwahl wurde ein hoher Evidenzgrad bevorzugt, sodass ausschließlich RCT Studien (RCT= randomisierte, kontrollierte Studien) in die Analyse eingeschlossen werden sollten. Der detaillierte Ablauf der Literaturrecherche ist im Folgenden erläutert.

Die Tabelle 2 zeigt die im Vorfeld festgelegten Keywords und die daraus resultierenden Treffer, für die Datenbanken PubMed und ScienceDirect.

#	Keyword	Treffer PubMed	Treffer ScienceDirect
1	warnings	37,963	271,284
2	label(*)	688,112	1,000,000+
3	content	945,683	1,000,000+
4	adding	411,770	1,000,000+
5	#2 OR #3 OR #4	1,970,202	1,000,000+
6	sodium	569,640	1,000,000+
7	patient	7,977,987	1,000,000+
8	#1 AND #5 AND #6 NOT #7	52,162	68

Tabelle 2: *Verwendete Keywords bei der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung)*

Die Kombination der Suchbegriffe „warning AND label\* OR content OR adding AND sodium NOT patient“ führte insgesamt zu 52,230 Treffern in beiden Datenbanken. Dabei wurden zunächst keine zusätzlichen Filter zu den verwendeten Keywords eingesetzt.

Im nächsten Schritt wurden passende Suchfilter gesetzt, um eine Selektion der Studien vornehmen zu können. Bei PubMed wurden deutsch- und englischsprachige Volltexte, Human- und RCT Studien eingeschlossen, die in den letzten 10 Jahren veröffentlicht wurden.

Bei ScienceDirect wurde die festgelegte Suchstrategie in der Titelsuche noch mit „Sodium AND warnings“ in der Keyword Suche ergänzt. Eingeschlossen wurden deutsch- und englischsprachige Research articles aus den letzten 10 Jahren.

Anschließend wurden Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt, die zu der Überprüfung des Titels, des Abstracts und des Volltextes auf Relevanz herangezogen wurden. Diese wurden in der Tabelle 3 dargestellt. Das Study Flow Chart, das den Suchverlauf der Studien visualisiert, ist im Kapitel 4.1 zu finden.

<b>Einschlusskriterien</b>	<b>Ausschlusskriterien</b>
Humanstudien	Tierstudien
Mindestens 100 Teilnehmer*innen	<100 Teilnehmer*innen
Vorhandene Kontrollgruppe	Keine Kontrollgruppe
2012-2022	Publikationen, die älter als 10 Jahre sind
Warnhinweise in optischer oder schriftlicher Form	Keine Warnhinweise
Gesunde Probanden	Kranke Probanden
Mindestens eine Bedingung untersucht Natrium/Salz	Kinder und Jugendliche als Teilnehmer*innen

*Tabelle 3 Ein- und Ausschlusskriterien für die Studienauswahl (eigene Darstellung)*



### 3.2 Bewertung der Literaturqualität und Bestimmung des Evidenzgrades

Für die Bewertung der Qualität und der damit verbundenen, wissenschaftlichen Aussagekraft der eingeschlossenen Studien, eignet sich die Bestimmung des Evidenzgrades (Gibis und Gawlik 2001, S. 879). Die Übersicht der Evidenzstufen und deren Basierung ist in Tabelle 4 angegeben. Die Einordnung der Studien erfolgt in Kapitel 4.2.

<b>Evidenzstufe</b>	<b>Evidenzbasierung</b>
Ia	Systematische Übersicht von RCTs mit Homogenität der Ergebnisse
Ib	Einzelner RCT mit engem Konfidenzintervall
IIa	Systematische Übersicht von Kohortenstudien mit Homogenität der Ergebnisse
IIb	Einzelne Kohortenstudie oder RCT mit deutlichen Qualitätsmängeln (z. B. <80% Nachbeobachtung)
IIIa	Ergebnisse aus Outcome-Forschung
IIIb	Einzelne Fallkontroll-Studie
IV	Fallserien oder Fallkontroll- und Kohortenstudien mit deutlichen Qualitätsmängeln
V	Expertenmeinung ohne Beleg durch kritisch bewertete Literatur, auf der Grundlage von physiologischen Beobachtungen oder Laborforschung

*Tabelle 4 Klassifizierung modifiziert nach Gibis und Gawlik (2001), S.879*

### 3.3 Qualitätsprüfung

Die Qualitätsprüfung erfolgt anhand des Bewertungs-Tools „Risk of bias“ der Cochrane (Higgins et al. 2011, S. 2–9). Alle eingeschlossenen Studien wurden hinsichtlich ihres Verzerrungsrisikos in den sechs Bereichen bewertet. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Bereiche und das Bewertungsmuster:

Bereich	Beschreibung	Beurteilung des Review-Autors
Selection bias	Das Verfahren zur Sequenzgenerierung wird so detailliert beschrieben, dass eine Beurteilung möglich ist, ob sie vergleichbare Gruppen hervorbringen kann.	Wurde die randomisierten Sequenzen der Interventionsabfolgen ausreichend generiert?
	Das Verfahren zur Verblindung der Zuordnungsreihenfolge wird so detailliert beschrieben, dass festgestellt werden kann, ob die Interventionszuteilung vor oder während der Studie hätte vorhergesehen werden können.	Wurde die Interventionszuordnung ausreichend verschleiert?
Performance bias	Das Verfahren der Verblindung von Studienteilnehmern und den Forschenden wird beschrieben. Es gibt Informationen über die Wirksamkeit der Verblindung.	Wurden die Informationen über die Interventionen während der Studie ausreichend geheim gehalten?
Detection bias	Es werden Maßnahmen beschrieben, die, falls vorhanden, zur blinden Ergebnisbewertung aus dem Wissen der Interventionszuordnung verwendet wurden. Es gibt Informationen über die Wirksamkeit der beabsichtigten Verblindung.	Gab es Erkennungsverzerrungen aufgrund der Kenntnisse über die zugewiesenen Interventionen?
Attrition bias	Die Vollständigkeit der Ergebnisdaten jedes Hauptergebnis werden beschrieben. Dabei werden Attrition und Ausschlüsse von der Analyse berücksichtigt. Fluktuation und Ausschlüsse wurden gemeldet, sowie Gründe berichtet.	Wurden mit unvollständige Ergebnisdaten angemessen umgegangen im Hinblick auf die Menge und Art?
Reporting bias	Das Verfahren der selektiven Ergebnisberichterstattung wird untersucht und Befunde beschrieben.	Sind die Ergebnisse frei von selektiven Ergebnisberichterstattung?
Other bias	Es werden andere wichtige Bedenken hinsichtlich Voreingenommenheit angegeben, die in den anderen Bereichen des Tools nicht behandelt werden.	Sind Voreingenommenheit aufgrund von Problemen zu erkennen, die ein Risiko für Verzerrungen darstellen?

*Tabelle 5 Beschreibung der Bereiche des Bewertungstool "Risk of bias" der Cochrane modifiziert nach Higgings et al. 2011, S.6*

Anhand der oben genannten Kriterien wurden die eingeschlossenen Studien hinsichtlich ihrer Bias-Risiken eingeschätzt und in „low risk of bias“, „some concerns“, „unclear risk of bias“ und „high risk of bias“ von der Autorin eingeordnet (Higgins et al. 2019, S. 3–8). Die Bewertungen der Studien hinsichtlich ihrer Risiken auf Verzerrungen werden in Kapitel 4.3 dargestellt und eingeordnet.

## 4. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche erläutert. Zunächst wird die Suchstrategie anhand des Study Flow Charts dargestellt. Danach erfolgt die Bewertung des Evidenzgrades und des Verzerrungsrisikos der Studien. In den letzten Abschnitten werden die ausgewählten Studien in PICOR Tabellen zusammengefasst und ihre Ergebnisse dargestellt.

### 4.1 Auswahl der Studien

Abbildung 1 zeigt das Study-Flow Chart und veranschaulicht die Studienausswahl im Hinblick auf die Forschungsfrage für diese systematischen Literaturrecherche. Aus den Datenbanken PubMed und ScienceDirect wurden bei der ersten Suche insgesamt 189 Studien identifiziert. Danach wurden zunächst Duplikate aus der Suche entfernt. Anschließend erfolgte ein Titel Screening, um eine Vorauswahl der Studienergebnisse zu treffen. In diesem Schritt wurden bereits viele Studien ausgeschlossen, aufgrund Irrelevanz für die Forschungsfrage. Hauptausschlussgrund waren fehlende Warnhinweise als Intervention der Studien. Die verbliebenen Studien wurden einem Abstract Screening unterzogen. Letztendlich wurden vier geeignete Studien für die Analyse eingeschlossen.

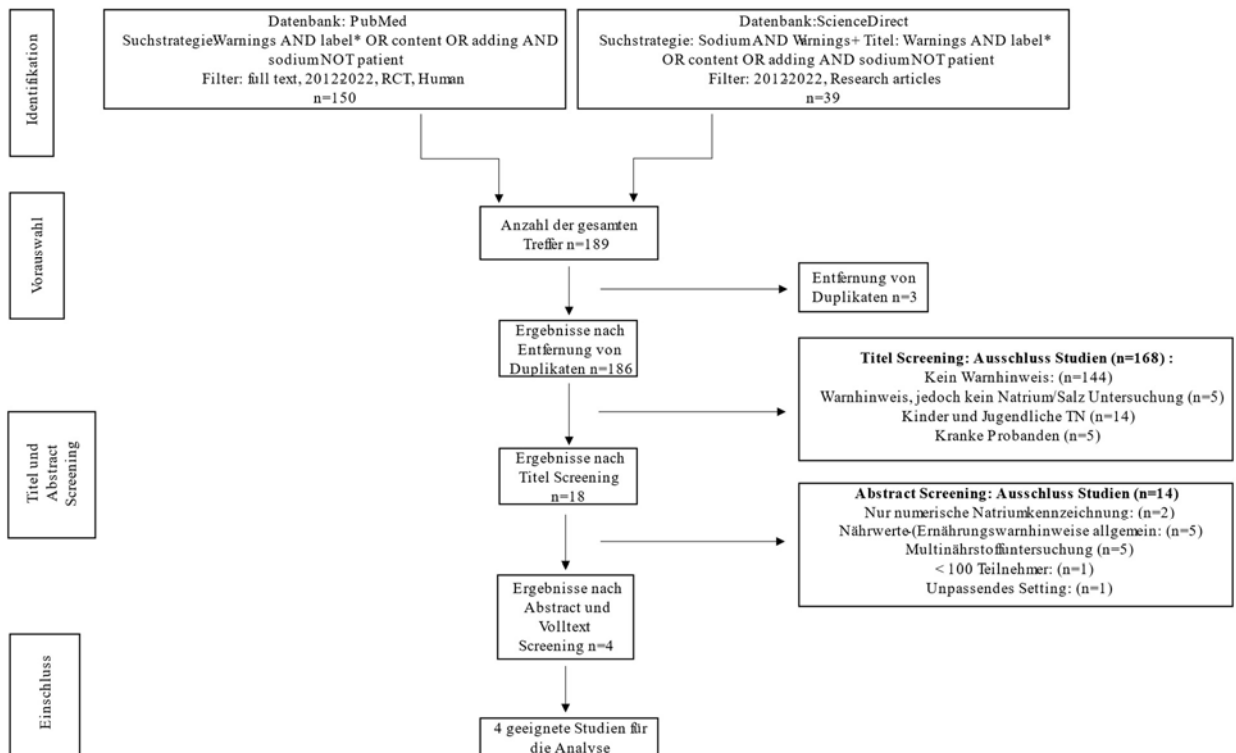


Abbildung 1 Study Flow Chart der Studienergebnisse (eigene Darstellung)

Folgende Studien wurden in die Analyse eingeschlossen:

1. Online Randomized Controlled Trials of Restaurant Sodium Warning Labels (Musicus et al. 2019)
2. Time orientation and risk perception moderate the influence of sodium warnings on food choice: Implications for the design of communication campaigns (Rojas-Rivas et al. 2020)
3. Adding sodium information to casual dining restaurant menus: Beneficial or detrimental for consumers? (Byrd et al. 2018)
4. The impact of adding front-of-package sodium content labels to grocery products: an experimental study (Goodman et al. 2012)

## 4.2 Klassifizierung nach Evidenzgrad

Es handelt sich bei den eingeschlossenen Studien um RCT Studien. Sie sind randomisiert und kontrolliert durchgeführt worden. Somit haben alle Publikationen den Evidenzgrad Ib, der für eine hohe wissenschaftliche Aussagekraft steht. Die ausgewählten Studien weisen aufgrund ihrer Evidenz eine hohe Qualität auf.

### 4.3 Bewertung des Verzerrungsrisikos

Im vorherigen Kapitel wurden bereits das Tool „Risk of bias“ der Cochrane Collaboration vorgestellt. Nun erfolgt die Bewertung des Verzerrungsrisikos durch die Autorin. Die Ergebnisse für die ausgewählten Studien sind in der Tabelle 6 zusammengefasst.

	Bias					
	Selection bias	Performance bias	Detection bias	Attrition bias	Reporting bias	Other bias
Musicus et al., 2019	+	+	+	+/-	+/-	+/-
Rojas-Rivas et al., 2020	+	+	+	?	+/-	+/-
Byrd et al., 2018	+	+	+	+	?	+/-
Goodman et al., 2012	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-
Niedriges Risiko: +		Mittelmäßiges Risiko: +/-		Hohes Risiko: -		Unklares Risiko: ?

Tabelle 6 Bewertung des Biasrisikos modifiziert nach (Braun et al. 2021, S. 32–46; Higgins et al. 2011, S. 2–9)

Alle Studien weisen ein niedriges Risiko in den Selection bias auf. Drei der vier Studien haben dazu ein niedriges Risiko bei den „Performance bias“ und „Detection bias“. Lediglich (Goodman et al. 2012) weist in diesen Punkten ein mittelmäßiges Risiko auf. Allen Studien wurde ein mittelmäßiges Risiko in mindestens einer der Kategorien „Attrition bias“, „Reporting bias“, sowie „other bias“ zugesprochen. Zwei Studien weisen ein unklares Risiko in den Kategorien „Attrition bias“ und „Reporting bias“ auf. Ihr Verzerrungsrisiko ist unklar, aufgrund unzureichender Informationen und Daten, die für eine niedrige, hohe oder mittelmäßige Risikoeinschätzung von Bedeutung sind.

## 4.4 Tabellarische Übersicht der Studienergebnisse

Auf den nachfolgenden Seiten sind die Studien in PICOR-Tabelle (Population – Intervention – Control – Outcome – Result) zusammengefasst und geben einen ersten Überblick über die primären Ergebnisse.

Für die Tabellen werden nur die Arbeit relevante Ergebnisse erwähnt, die Einfluss auf die Beantwortung der Fragestellung nehmen. Eine detaillierte Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Warnhinweisen und einer reduzierten Salzzufuhr wird im Kapitel 4.5 dargestellt.

Population	Intervention	Controll	Outcome	Main Results
Online Randomized Controlled Trials of Restaurant Sodium Warning Labels, Aviva A. Musicus et al. 2019				
<p>Insgesamt 10.412 soziodemografisch unterschiedliche Teilnehmer*innen, über 18 Jahren</p> <p>Die Rekrutierung erfolgte online über Survey Sampling International und Amazon Mechanical Turk</p>	<p>RCT: Randomized Controlled Trials</p> <p>Die Teilnehmer*innen erhielten zufällige Restaurantmenüs mit einer aus dreizehn Natriumwarnetiketten (mit unterschiedlichen Farben, Symbolen und Texten)</p> <p>1. n= 1036</p> <p>n high salt=265 n high sodium=259 n sodium warning=250</p>	<p>n Kein Warnhinweis =262</p> <p>Menüs enthielten nur Kalorienlabels</p>	<p>primär: Natriumgehalt der hypothetischen Mahlzeit</p> <p>sekundär: die Wahrnehmung der Mahlzeit und das Wissen über Salz und Natrium</p>	<p>„High salt Label“ erhöht signifikant wahrscheinlicher die Verbraucherwahrnehmung für gesundheitliche Risiken</p> <p>Warnhinweise lassen durchschnittlichen Natriumgehalt signifikant höher schätzen</p> <p>Fast-Food Restaurant: Interventionsgruppe bestellte 151 mg (12 %) weniger Natrium (p&lt;0,030)</p>
	<p>2. n=665</p> <p>n salt warning=337 n sodium warnig=328</p>	<p>Keine Kontrollgruppe, da zwei Variablen</p>	<p>primär: Natriumgehalt der hypothetischen Mahlzeit</p> <p>sekundär: die Wahrnehmung der Mahlzeit und das Wissen über Salz und Natrium, sowie die Wahrnehmung von Gesundheitsrisiken</p>	<p>Teilnehmer mit „sodium warning“ bestellten durchschnittlich 68mg weniger Natrium als Teilnehmer mit „salt warning“</p>
	<p>3. n=4477</p> <p>n Salt shaker warning =897 n Text warning=886 n Hazard warning =916 n Stop warning=883 n Traffic light warning =454 Farben: rot und schwarz</p>	<p>n Kein Warnhinweis = 441</p> <p>Menüs enthielten nur Kalorienlabels</p>	<p>primär: Natriumgehalt der hypothetischen Mahlzeit</p> <p>sekundär: die Wahrnehmung der Mahlzeit und das Wissen über Salz und Natrium, sowie die Wahrnehmung von Gesundheitsrisiken</p>	<p>Alle Warnhinweise reduzierten das durchschnittlich bestellte Natrium um 19-81 mg</p> <p>Interventionsgruppen empfanden natriumreiche Speisen als salziger und nahmen ein höheres Gesundheitsrisiko (Bluthochdruck) bei einem regelmäßigen Verzehr wahr (p&lt;0,001) und schätzten Natriumgehalt genauer ein (p&lt;0,001)</p>

				<p>Salzstreuer-, Text- und Stoppschild-Warnhinweise verringerten die Absicht natriumreiche Speisen zu bestellen (<math>p=0,017</math>, <math>p=0,002</math>, bzw. <math>p=0,039</math>) und erhöhten Wahrnehmung für Gesundheitsrisiko (Gewichtszunahme) (<math>p=0,035</math>)</p> <p>Teilnehmer mit Warnetiketten identifizierten eher die natriumreichen Speisen (<math>p&lt;0,001</math>)</p> <p>Teilnehmer, die den Ampel Warnhinweis sahen, schätzten den Natriumgehalt in Speisen signifikant genauer ein</p>
	<p>4. <math>n_{\text{Red Stop warning}}=1411</math>  <math>n_{\text{Traffic light warning}}=1412</math></p>	<p><math>n_{\text{Kein Warnhinweis}} = 1411</math></p> <p>Menüs enthielten nur Kalorienlabels</p>	<p>Natriumgehalt der hypothetischen Mahlzeit</p>	<p>Ampel und Stoppschild am effektivsten (<math>-68</math> mg, <math>p = 0,002</math> und <math>-46</math> mg, <math>p=0,049</math>)</p> <p>Verringerten den Prozentsatz der natriumreichen Speisen (Ampel: 31 %, <math>p=0,043</math>; rotes Stoppschild: 28 %, <math>p&lt;0,001</math>)</p> <p>Full-Service Restaurants: signifikant Reduzierung des bestellten Natriums  Ampel Warnhinweise: (107mg (6,1 %), <math>p&lt;0,001</math>)  rotes Stoppschild (74 mg (4,3 %), <math>p&lt;0,016</math>)</p> <p>Fast-Food Restaurant: Rotes Stoppschild: signifikant geringere Natriumbestellung (59 mg (4,7 %), <math>p&lt;0,033</math>)</p>

Tabelle 7 PICOR-Tabelle zu Online Randomized Controlled Trials of Restaurant Sodium Warning Labels (Musicus et al. 2019)



Population	Intervention	Controll	Outcome	Main Results
Time orientation and risk perception moderate the influence of sodium warnings on food choice: Implications for the design of communication campaigns, Rojas-Rivas et al. 2020				
<p>Eine Zufallsstichprobe von n=498 Teilnehmer*innen aus Montevideo (Uruguay)</p> <p>Zwischen 18 und 60 Jahren (73% Frauen, 27% Männer)</p> <p>Die Rekrutierung erfolgte über Facebook Werbung</p>	<p>RCT</p> <p>Die Teilnehmer*innen wählen online bei einem hypothetischen Supermarkteinkauf eine von acht Brotverpackungen mit drei Variablen aus (Marke, Brotsorte, Warnhinweis)</p> <p>n=498</p>		<p>Hypothetische Kaufentscheidung für Brot → 8 Sets mit je zwei Brotpackungen</p> <p>Risikowahrnehmung des Natriumkonsums (9 Fragen) und Abwägung zukünftiger Konsequenzen ihres Essverhaltens (14 Fragen)</p> <p>Erhebung der soziodemografischen Daten</p>	<p>Die Brotmarke (p=0,036) und die Natriumwarnhinweise (p=0,001) haben einen signifikanten Einfluss auf die Brotwahl</p> <p>Negativer Koeffizient: Teilnehmer*innen sind von Brotverpackungen mit Warnhinweis vom Kauf eher abgeneigt</p> <p>Art des Brots hat einen geringfügigen Einfluss auf die Brotverpackungswahl (p=0,095)</p> <p>Signifikante Wechselwirkungen zwischen den Faktoren für zukünftige Konsequenzen und dem Wahrgenommenen Risiko durch den Natriumverzehr (p=0,039)</p> <p>Die Wirksamkeit der Natriumwarnungen wird signifikant verringert, wenn unmittelbare Konsequenzen des Essverhaltens in die Entscheidung mit einfließen (Faktor unmittelbare Konsequenzen p=0,039 und Faktor wahrgenommenes Risiko p=0,023)</p> <p>Die relative Bedeutung der Marke nimmt ab, wenn die Risikowahrnehmung für den Natriumkonsum steigt (p=0,014)</p> <p>Präferenz der Brotsorte signifikant abhängig vom Faktor der zu erwartenden Konsequenzen (p=0,001) und verliert an Beliebtheit, wenn zukünftige Konsequenzen als Faktoren mitberücksichtigt werden (p=0,001)</p> <p>Natriumwarnhinweise haben signifikante Auswirkungen auf die Entscheidung und werden in der Wirkung von der Zeitorientierung und Risikowahrnehmung beeinflusst (p=0,039 und 0,023)</p>

Tabelle 8 PICOR-Tabelle zu *Time orientation and risk perception moderate the influence of sodium warnings on food choice: Implications for the design of communication campaigns* (Rojas-Rivas et al. 2020)

Population	Intervention	Controll	Outcome	Main Results
Adding sodium information to casual dining restaurant menus: Beneficial or detrimental for consumers? Karen Byrd et al. 2018				
<p>600 soziodemografisch unterschiedliche Erwachsene aus den USA wurden über Amazon Mechanical Turk rekrutiert, um an dieser online Umfrage teilzunehmen (61% Frauen, 39% Männer)</p> <p>Alle Teilnehmer*innen mussten über 21 Jahre alt sein und zudem in den letzten drei Monaten in einem Schnellrestaurant gegessen haben</p>	<p>RCT</p> <p>Die Teilnehmer*innen wählten ihr hypothetisches Menü mit einer von vier Bedingungen</p> <p>n Calories only=127</p> <p>n Calories &amp; numeric sodium=139</p> <p>n Calories &amp; sodium warning symbol=115</p>	<p>n no MNI = 139</p> <p>Eine Bedingung die einen Natriumwarnhinweis oder numerische Nährwertkennzeichnungen hatte</p>	<p>primär: Natriumgehalt der hypothetischen Mahlzeit</p> <p>Die Wahrnehmung und Beeinflussung der Natriumwarnhinweise auf den Speisekarten</p> <p>sekundär: Bewertung der Konstruktvalidität einer erweiterten Version der SCUTI Skala von Mai und Hoffmann (2015)</p> <p>Erhebung von soziodemografischen und gesundheitsbezogenen Daten</p> <p>Erhebung von Daten über das Ernährungs- und Essverhalten</p>	<p>Bei niedrigem SCUTI in der Kalorien- und numerischen Natriumkennzeichnung, enthielt das Menü signifikant weniger Natrium als das reine Kalorienmenü (p=0,04; p&lt;0,01)</p> <p>Signifikante Beziehung zwischen der Art des Menüs und den SCUTI-Kategorien unter Einbeziehung des Geschlechts und der Kosten (beide p&lt;0,001)</p> <p>SCUTI-neutrale Teilnehmer nahmen in den Kalorien plus Natrium Menü 14 % weniger Natrium zu sich</p> <p>&gt;80 % der Teilnehmer sahen die Hinweise Fast alle sahen die Kalorienangaben Nur 51 % der Teilnehmer sahen die Natriumhinweise → 36 % sahen den Natriumwarnhinweis in der Speisekarte</p> <p>Ein Drittel der Teilnehmer gab an, dass sie Natriumwarnungen hauptsächlich verwenden, um gesündere, kalorienärmere Entscheidungen zu treffen</p> <p>Teilnehmer, die Angaben keine Warnhinweise zu nutzen gaben als Gründe Irrelevanz oder bereits ausreichende Kenntnisnahme über gesunde Lebensmittel an</p> <p>Das Menü mit dem Natriumwarnhinweis wirkt sich nicht signifikant auf die Natriumgehalten der Mahlzeiten der Teilnehmer*innen aus, im Vergleich zu den anderen Menüs</p>

Tabelle 9 PICOR-Tabelle zu Adding sodium information to casual dining restaurant menus: Beneficial or detrimental for consumers? (Byrd et al. 2018)

Population	Intervention	Controll	Outcome	Main Results
The impact of adding front-of-package sodium content labels to grocery products: an experimental study, Goodman et al. 2012				
<p>Es wurden 430 Erwachsene aus der Region Waterloo, Ontario, Kanada für diese Studie rekrutiert. Dies erfolgte über kommunale Einrichtungen (Anzeigen im Bus, Geschäften, Zeitungen und im Internet). Die Teilnehmer*innen waren alle mindestens 18 Jahre alt und hatten keine Nahrungsmittelallergien und -unverträglichkeiten</p>	<p>RCT</p> <p>Die Teilnehmer*innen wurden zufällig einer Bedingung zugeordnet und wählten aus Paaren von Lebensmittelprodukten</p> <p>II Basic FOP label=99</p> <p>II Descriptive FOP label=84</p> <p>II Detailed TL label=84</p> <p>II Simple TL label=81</p>	<p>n=82</p> <p>Kein FOP-Etikett</p>	<p>primär: Produktwahl (natriumarmes Produkt vs. Natriumreiches Produkt)</p> <p>sekundär: Bewertung der Wirksamkeit, das Verständnis, die Glaubwürdigkeit der Warnhinweise und die Sympathie dafür</p> <p>Erhebung der soziodemografischen und gesundheitsbezogenen Daten</p> <p>Erhebung von Daten über das Ernährungs- und Essverhalten</p>	<p>Detaillierte TL-Label (traffic light) wurde für die Produktwahl am effektivsten eingestuft</p> <p>79,6 % der Teilnehmer wählten die natriumarme Option</p> <p>Teilnehmer mit Warnhinweisen wählten signifikant häufiger eine natriumarme Option (descriptive label 88 %, p= 0,006; detailed TL 82 %, p=0,04; simple TL 87 %, p=0,006)</p> <p>Teilnehmer, die beim Einkaufen normalerweise auf Natriuminformationen achten, entschieden sich signifikant wahrscheinlicher für die natriumarme Option (p&lt;0,001)</p> <p>Teilnehmer die häufiger außer Haus essen, wählten seltener die natriumarme Option (p=0,05)</p> <p>Ein Großteil der Teilnehmer informierten sich vor ihrer Produktauswahl auf den Verpackungen (71,6 %)</p> <p>Teilnehmer mit der detaillierten und einfachen TL-Bedingung, sowie mit dem beschreibenden Label; nahmen die Schachtel mit signifikant geringerer Wahrscheinlichkeit vor der Wahl in die Hand (p=0,02; p=0,02; p=0,003)</p> <p>Das detaillierte TL stößt auf eine signifikant höhere Beliebtheit als einfache Warnhinweise (p=0,02) und einfache TL (p=0,04)</p> <p>Die Wirksamkeit der Warnhinweise wurden signifikant höher bewertet sowohl bei den Nährwertangaben (p=0,045) und bei der detaillierten TL (p=0,04) im Vergleich zum einfachen TL</p> <p>Signifikant höhere Etikettenverständlichkeitsbewertung für die detaillierte TL als nur einfache FOP-Etiketten (p=0,02)</p>

				<p>42,2 % der Teilnehmer wünschen sich eine FOP Kennzeichnungspolitik, 24,5 % vielleicht</p> <p>Die Glaubwürdigkeit war beim einfachen TL am niedrigsten (p=0,003), Nährwertangaben (p=0,003), das beschreibende Label (p=0,009) und das detaillierte TL (p=0,008)</p> <p>Beschreibungen für „hohen/niedrigen“ Natriumgehalt effektiver bei der Produktwahl als solche ohne Beschreibung</p> <p>Detaillierte TL-Kennzeichnung am effektivsten bei Produktwahl</p>
--	--	--	--	---

Tabelle 10 PICOR-Tabelle zu *The impact of adding front-of-package sodium content labels to grocery products: an experimental study* (Goodman et al. 2012)

## 4.5 Zusammenhänge zwischen Warnhinweisen und dem Salzkonsum

In dem folgenden Abschnitt folgt eine Übersicht der Zusammenhänge zwischen Warnhinweisen und einer reduzierten Natrium-, bzw. Salzaufnahme. Dabei werden die Studien unterteilt in „Restaurant Menü Labelling“ und „Front of pack labelling bei Lebensmitteln“.

### 4.5.1 Restaurant Menü Labelling

Die Studie von Musicus et al. befasst sich mit verschiedenen Warnetiketten und deren Wirkung auf Verbraucher\*innen. In vier aufeinanderfolgenden Experimenten wird das Ziel verfolgt, den Einfluss von Warnhinweisen mit unterschiedlichen Worten, Symbolen und Farben zu untersuchen.

Die Studie wurde online durchgeführt. Die Teilnehmer\*innen erhielten Speisekarten aus einem Fast-Food Restaurant und einem Full-Service Restaurant. Daraus wählten sie ein hypothetisches Hauptgericht. Untersucht wurde neben dem Natriumgehalt die Wahrnehmung der Verbraucher\*innen, sowie ihr allgemeines Ernährungswissen.

Alle Warnhinweise reduzierten das durchschnittlich bestellte Natrium in beiden Restaurants. Am effektivsten waren die Ampel- und roten Stoppschild-Etiketten.

Außerdem verbessern Warnhinweise das Wissen der Teilnehmer\*innen über potenzielle Gesundheitsrisiken und den Gehalt natriumreicher Mahlzeiten. Dabei schätzten Teilnehmer\*innen Natriumgehalte salzreicher Speisen genauer ein. Die Ampelkennzeichnung erzielte dabei genauere Einschätzungen als andere Warnhinweise.

Der Warnhinweis „high salt“ fördert signifikant die Verbraucherwahrnehmung gegenüber des regelmäßig hohen Salzverzehrs und dessen gesundheitlichen Folgen. Hinzu kommt, dass Teilnehmer mit Natriumwarnungen durchschnittlich 68 mg weniger Natrium im Vergleich zu denen mit der Salzwarnung bestellten.

Die Teilnehmer\*innen, die Warnhinweise in ihren Speisekarten sahen, empfanden Gerichte mit einem hohen Natriumgehalt als salziger und sahen darin ein höheres Risiko für Bluthochdruck bei einem regelmäßigen Verzehr.

Fasst man die Ergebnisse der Experimente zusammen, lässt sich daraus schließen, dass Warnhinweise die durchschnittliche Natriumaufnahme um 3-5 % reduzieren können. Sie wirken sich auf die Wahrnehmung und das Wissen der Konsument\*innen aus und erhöhen das Bewusstsein für potenzielle Gesundheitsrisiken bei übermäßigem Verzehr. Zudem werden Natriumgehalte von Speisen genauer eingeschätzt.

Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede im durchschnittlich bestellten Natriumgehalt zwischen den sechs Etikettenbedingungen. Jedoch bestellten alle Gruppen mit einem Warnhinweis natriumärmere Gerichte als die Kontrollgruppe.

Der durchschnittliche Natriumgehalt der Speisen ist nicht signifikant von den Interventionsbedingungen abhängig. Wenig effektiv waren Salzstreuer Etiketten. Teilnehmer\*innen, die diesen Warnhinweis sahen, schätzten salzreiche Speisen deutlich salzärmer ein als Teilnehmer\*innen mit anderen Interventionen. Außerdem ließen die Salzstreuer Etiketten die Natriumgehalte von Mahlzeiten deutlich ungenauer einschätzten als mit anderen Warnhinweisen.

Die Studie ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen roten und schwarzen Etiketten, bei ansonsten gleichaussehenden Labels.

Bei dem Vergleich von zwei Warnhinweisen in der gleichen Produktgruppe fiel es einigen Teilnehmer\*innen schwer, die salzreichere Option zu erkennen. Außerdem nahmen einige an, dass mehr Kalorien gleichzeitig mehr Natrium in der Nahrung bedeutet. Aufgrund dessen wurden nicht gekennzeichnete Speisen einige Male als weniger salzig eingeordnet.

Die Studie von Byrd et al. beschäftigt sich mit der modifizierten UTI Skala von Mai und Hoffmann (2015) (UTI -Skala zur Messung der „ungesund = lecker“ Intuition).

Byrd et al. wandte sie in abgewandelter Form an, um zu untersuchen, wie sich Natriumwarnetiketten auf Speisekarten in Restaurants auf die Bestellungen auswirken. Dabei wurde die Intuition des Geschmacks von Lebensmitteln im Verhältnis zu den Nährstoffen und dem Gesundheitsaspekt berücksichtigt. Ein niedriger SCUTI spiegelt die Intuition wider, dass natrium- und kalorienarme, sowie gesündere Lebensmittel als schmackhaft empfunden werden. Umgekehrt verhält es sich bei einem hohen SCUTI.

Die Analyse des Natriumgehalts der Mahlzeiten ergab einen Zusammenhang zwischen der Art des Menüs und den SCUTI-Kategorien. Bei Teilnehmer\*innen mit einem niedrigen SCUTI führte die Kalorienährwertangabe und die numerische Natriumangabe zu einer Natriumreduzierung um 22 %, bzw. 16 %, im Vergleich zu anderen Etiketten. Außerdem nutzten sie die MNI (Menü-Nährwertinformation) mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für ihre Wahl. Ein niedriger SCUTI definiert Personen, die relativ salzarme, gesunde Gerichte als schmackhaft empfinden. Auch bei geschmacksneutralen Teilnehmer\*innen ist der MNI für numerische Kalorien- und Natriumangaben mit einer natriumärmeren Mahlzeit verbunden, als Menüs ohne MNI.

Insgesamt gaben 80 % der Befragten an, MNIs auf den Speisekarten gesehen zu haben. Die Kalorienangaben wurden von den meisten wahrgenommen. Jedoch wurden nur von rund der Hälfte die Natriumwarnhinweise oder numerische Natriumangaben bemerkt. Die Teilnehmer\*innen, die angaben, die (Warn-)Hinweise zu verwenden, gaben als Hauptgrund an, eine gesündere, kalorienärmere Wahl treffen zu wollen.

#### 4.5.2 Front of Pack-Labeling

Die Studie von Rojas-Rivas et al. untersuchte den Einfluss der Risikowahrnehmung auf die Wirksamkeit von Natriumwarnhinweisen. Dafür wurden den Teilnehmer\*innen in einer Online-Studie Brote in unterschiedlichen Verpackungen gezeigt, zwischen welchen eine hypothetische Entscheidung getroffen werden sollte.

Der signifikante Koeffizient für Marke und Natriumwarnung weist auf zwei Variablen hin, die Einfluss auf die Wahl der Brotverpackung der Teilnehmer\*innen hatten. Die Studie zeigt auf, dass ein höher wahrgenommenes Risiko über negative gesundheitliche Auswirkungen die Entscheidung für natriumreiche Lebensmittel reduziert. Dabei tritt auch ein dominanter Entscheidungsfaktor, nämlich die Brotmarke, in den Hintergrund. Die Teilnehmer\*innen bevorzugten eher bekannte Marken. Der Koeffizient der Natriumwarnung zeigte den höchsten Wert in der Studie, wonach die Brotsorte und Marke nicht ausschlaggebend für die Wahl der Teilnehmer\*innen war. Die Art des Brotes hatte kaum Einfluss auf die Wahl. Es gab einen Trend zu Weißbrot, jedoch nicht signifikant.

Der negative Koeffizient von Warnhinweisen deutet auf die Vermutung hin, dass Verpackungen, die mit diesen versehen sind, Teilnehmer\*innen von der Wahl abhielten.

Natriumwarnungen interagieren positiv mit CFC-Immediate (unmittelbare Folgen) und mit Risikokompensation (RC). Dies deutet auf eine Änderung der Essgewohnheiten hin, bei unmittelbar bevorstehenden Folgen. Warnungen wirken sich auf das Entscheidungsverhalten, sowie die Wahrnehmung der Folgen aus. Darüber hinaus zeigte das wahrgenommene Risiko des Natriumkonsums (PR) eine signifikante Wechselwirkung mit der Marke.

Die Wechselwirkung zwischen den Kalorien und den SCUTI-Kategorien war signifikant unterschiedlich, sobald die Menüart entfernt wurde. Bei Natrium war dies nicht signifikant. Menüs mit Natrium Warnhinweisen hatten keine signifikante Wirkung auf den Natriumgehalt der Speisen. Sie unterschieden sich nicht in ihrem Natriumgehalt der Speisen im Vergleich zu den anderen Menüs.

Die Teilnehmer, die die Warnhinweise sahen, jedoch angeben sie nicht zu nutzen, gaben fehlendes Interesse oder ein bereits ausreichendes Wissen über eine gesunde Ernährung als Gründe an.

Teilnehmer\*innen die einen hohen SCUTI aufwiesen, ordnen daher relativ natrium- und kalorienarme, sowie gesunden Speisen als kein schmackhaftes Essen ein. Bei ihnen bewirken die MNI-Stupser ein natriumreicheres Essen bei numerischen Kalorien- und Natriumangaben, im Vergleich zu reinen Kalorienangaben oder keinem MNI.

In der Studie von Goodman et al. werden die Auswirkungen von FOP-Natriumwarnlabels auf der Vorderseite von Lebensmitteln untersucht. Dafür wurden vier Arten von Natriumwarnhinweise entwickelt.

Den Teilnehmer\*innen wurden zunächst Lebensmittelpaare mit jeweils einem der Warnhinweise oder keinem gezeigt (Kontrollgruppe). Anschließend durften sie als Belohnung eine Crackerbox mitnehmen, die einen der Warnhinweise enthielt. Dies wurde durch eine Befragung über die Glaubwürdigkeit, das Verständnis und die Gesamtwirksamkeit der FOPs abgerundet.

In der Studie waren die detaillierte Ampelkennzeichnung und das beschreibende FOP-Label die effektivsten Interventionen. Teilnehmer\*innen, die die detaillierte TL sahen, wählten signifikant häufiger die natriumarme Option und empfanden diese am verständlichsten. Sie schnitt allgemein mit einer hohen Punktzahl in den Kategorien Gefallen, Effektivität, Verständnis und Glaubwürdigkeit ab. Die Probanden, die die detaillierte Ampelkennzeichnung sahen, griffen mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit zu einer Cracker Schachtel, bevor sie ihre Wahl trafen. Die einfache TL schnitt nicht so gut ab, da den Teilnehmer\*innen Informationen fehlten.

Waren Texte mit „hoch/niedrig“ in den Warnhinweisen integriert, waren diese effektiver, als Hinweise ohne Schlagwörter und führten häufiger dazu, dass natriumärmere Produkte gewählt wurden.

Teilnehmer\*innen, die angaben bei Einkäufen normalerweise auf Natriuminformationen zu achten, wählten mit einer höheren Wahrscheinlichkeit die natriumarme Option.

Insgesamt wählten 79,6 % der Teilnehmer\*innen die natriumarme Option. 71,6% griffen mindestens zu einer Cracker Schachtel, bevor sie eine Wahl trafen. Zu guter Letzt gab etwa ein Drittel der Befragten an, eine FOP Kennzeichnungspolitik zu unterstützen.

Teilnehmer\*innen, die angaben häufiger außer Haus zu essen, wählten in der Studie seltener die natriumarme Option als die übrigen Teilnehmer\*innen.

In der Kategorie Glaubwürdigkeit, schnitt die einfache Ampelkennzeichnung im Vergleich zu anderen Warnhinweisen schlechter ab.



## 5. Diskussion

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Wirksamkeit von Warnhinweisen in Bezug auf eine reduzierte Salz- bzw. Natriumzufuhr zu untersuchen. In dem folgenden Kapitel wird zunächst die Methodik dieser Arbeit diskutiert. Im Anschluss wird auf die Stärken und Schwächen der Studien eingegangen. Im weiteren Verlauf werden die Ergebnisse der Studien interpretiert und verglichen, um schlussendlich einen Ausblick auf die Zukunft geben zu können, inwieweit Warnhinweise auf Lebensmitteln zukünftig im Alltag eingesetzt werden könnten.

### 5.1 Diskussion der Methodik

Zu Beginn dieser Arbeit erfolgte die systematische Literaturrecherche im Juni und Juli 2022 über PubMed und ScienceDirect. Die Auswahl der Studien setzte sich zunächst aus vorweg festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien, sowie dem Screening von Titeln und Abstracts zusammen. Anhand dieser Kriterien erfolgte die Identifizierung der relevanten Studien für die vorliegende Arbeit.

Die eingeschlossenen Studien wurden alle in einem Zeitraum von 2012 bis 2020 veröffentlicht. Es handelt sich bei allen um randomisierte, kontrollierte Studien (RCT). Sie lassen sich in den Evidenzgrad Ib kategorisieren und weisen dadurch eine hohe wissenschaftliche Aussagekraft auf. Trotz ihrer hohen Evidenz besteht ein Risiko für Verzerrungen. Mithilfe des Tools „Risk of bias“ der Cochrane Collaboration erfolgte eine Qualitätsbewertung. Die Studien weisen Risiken auf, jedoch in einem akzeptablen Ausmaß, sodass die Ergebnisse dennoch eine hohe Aussagekraft besitzen. Durch ihr Studiendesign (RCT) wird das Verzerrungsrisiko bereits im Vorfeld minimiert. Zukünftige Studien sollten eine sorgfältige Berichterstattung berücksichtigen. Diese minimiert Risiken für Verzerrungen. Endnutzer benötigen ausreichend Informationen, um das Verzerrungsrisiko nachträglich einordnen zu können, ohne bei den Studien mitgewirkt zu haben. Nur so können fundierte Entscheidungen über die Aussagekraft der Studien getroffen werden.

Die Suche in zwei Datenbanken erwies sich als vorteilhaft, da beide Suchen lediglich vier Duplikate enthielten. Dadurch wurde gewährleistet, dass möglichst viele potenziell relevante Publikationen erfasst werden konnten. Trotz dessen wäre eine breit gefächerte Suche in mehreren Datenbanken für eine größere Studienauswahl ein Vorteil gewesen.

Auffällig war eine große Anzahl an Treffern in beiden Datenbanken. Jedoch waren viele Studien auf Zucker oder Fett fokussiert oder waren somit für die Arbeit aufgrund fehlender Interventionen mit Warnhinweisen irrelevant. Mit mehreren, verschiedenen Suchstrategien und die Nutzung von Synonymen wäre eventuell eine präzisere Schlagwortsuche möglich gewesen, um genauere Ergebnisse zu erhalten.

## 5.2 Stärken und Schwächen der Studien

In dem folgenden Abschnitt werden die Stärken und Schwächen der ausgewählten Studien beschrieben und eingeordnet. In den Studien wurden Warnhinweise erst ab einem Natriumgehalt von 2300 mg auf die Verpackungen der Produkte oder in die Speisekarten gedruckt. Dieser Wert ist zu hoch angesetzt, sowohl die DGE als auch die WHO empfehlen einen niedrigeren Wert als Tagesmaximum. Außerdem wurden in drei der vier Studien (Musicus et al. 2019, Rojas-Rivas et al. 2020, Byrd et al. 2018) hypothetische Kaufentscheidungen getroffen. Obwohl die Bedingungen möglichst realistisch dargestellt wurden, ist nicht auszuschließen, dass reale Kaufentscheidungen anders ausgesehen hätten. Für die Zukunft besteht ein Anknüpfungspunkt diese Studien weiterzuführen und die Wirkung der Warnhinweise in realen Restaurants oder Supermärkten zu untersuchen. Außerdem ist die Produktauswahl bei den FOP Studien mit lediglich einem Produkt sehr rar. In zukünftigen Studien ist eine größere Auswahl angemessen, um die Wirkung der Warnhinweise besser einordnen zu können.

Die Studie von Musicus et al. hat mehrere Stärken. Es handelt sich um die erste Studie, die den Einfluss einer Reihe von Natrium-Warnhinweisen im Hinblick auf die Verhaltensabsicht, sowie Wahrnehmung der Verbraucher\*innen untersucht. Eine weitere große Stärke ist die Stichprobengröße mit 10.412 Teilnehmer\*innen. Dadurch erreichen die Ergebnisse eine hohe Aussagekraft. Die Online-Durchführung und Rekrutierung über zuverlässige Online-Plattformen liefern aufgrund der enthaltenen Datenintegrität ebenfalls Hinweise für ein geringes Verzerrungsrisiko

Des Weiteren tragen die vier aufeinanderfolgenden Experimente zu genaueren Ergebnissen mit einer höheren Aussagekraft bei. Die Effekte wurden in den verschiedenen Experimenten mit demografisch verschiedenen Stichproben wiederholt, um Verzerrungen zu minimieren. Verschiedene Settings, Outcome Parameter, sowie eine Methodenvielfalt tragen zu einer optimierten Datenerhebung bei.

Die Gründe für den Ausschluss von Teilnehmer\*innen werden offen kommuniziert und begründet dargestellt. Außerdem wurde die Problematik, welche zu dem Datenverlust führte, erläutert und in der Analyse berücksichtigt.

Die Onlinedurchführung weist sowohl Stärken als auch Schwächen auf. Das Umfeld könnte dazu geführt haben, dass sich die Teilnehmer\*innen eher für die gesündere Option entschieden haben, mit dem Gedanken, die soziale Erwartung erfüllen zu müssen. Da die Studie allerdings anonym durchgeführt wurde, ist dies eher als unwahrscheinlich einzuordnen.

Eine weitere Schwäche ist, dass die Experimente lediglich eine einmalige Exposition mit den Etiketten untersuchen. Zukünftige Studien sollten die effektivsten Warnhinweise in größeren Hochrisiko-Subpopulationen untersuchen, um deren Wahrnehmung und Verhalten darauf zu analysieren.

Aus diesen Ergebnissen würde sich eine Tendenz ergeben, inwieweit sich der Salzkonsum tatsächlich reduzieren lässt.

In der Studie von Rojas-Rivas et al. ist das mehrstufige Studiendesign mit vier Experimenten eine große Stärke. Die genutzten Brotverpackungen wurden vorweg detailliert ausgearbeitet, um die Umgebung möglichst realistisch darzustellen.

In der Studie selbst wurden verschiedene Parameter durchgeführt, sowie die soziodemografischen Daten erhoben und für eine bessere Einordnung der Ergebnisse herangezogen.

Eine große Schwäche war die Rekrutierung über Facebook, mit insgesamt 73% Frauen. Da Frauen eher interessiert an gesunden Lebensmitteln und einem gesunden Lifestyle sind, stellt dies eine mögliche Verzerrung der Ergebnisse dar.

Außerdem wurden bei dieser Studie die soziodemografischen Variablen nicht in die Ergebnisanalyse einbezogen. Im Hinblick auf den hohen Frauenanteil kann es zu Verzerrungen geführt haben.

Bei der Studie von Byrd et al. wurde ebenfalls die Rekrutierung der Teilnehmer\*innen über eine Online-Plattform durchgeführt, wodurch durch die anonymisierte Umfrage ein geringeres Verzerrungsrisiko besteht. Vor Beginn wurde eine Analyse für die benötigte Stichprobengröße durchgeführt, inklusive einer Aufstockung, falls Qualitätskontrollen zu Ausschlüssen geführt hätten.

Die große Stärke dieser Studie ist, dass sie bislang die einzige Studie ist, die die Bewertung des in New York City (NYC) vorgeschriebenen Natrium-Warnsymbols auf die Lebensmittelauswahl untersucht. Dabei wird ebenfalls die Geschmacksintuition mit herangezogen und bewertet.

Für die Intervention wurde das in NYC vorgeschriebene Warnsymbol verwendet, wodurch die Umfrage sehr realitätsnah gestaltet wurde. Auch die Speisekarten wurden von bekannten Restaurants abgeleitet und lediglich angepasst. Eine künstliche Anhebung oder Verringerung einiger Nährstoffgehalte in Speisen sollte für eine ausgewogene Anzahl an Gerichten mit Kennzeichnungen sorgen. Außerdem wurden vollständige Speisekarten gezeigt, mit allen Kategorien, einschließlich Getränke und Gewürze, die für eine Bewertung des gesamten Menüs von Bedeutung sind.

Für die Analyse der Ergebnisse wurden ebenfalls Faktoren, wie das Hungergefühl und die tatsächliche Portionsgröße berücksichtigt, um ein realistisches Szenario zu bewerten. Ebenfalls wurden die soziodemografischen Daten, sowie Ernährungs- und Gesundheitsdaten herangezogen, um die Ergebnisse angemessen interpretieren zu können.

Eine Schwäche der Studie ist, dass für diese Arbeit das Natrium und Salzzufuhr im Fokus steht und in der Studie in einem kleinen Umfang die Kalorienzufuhr mitberücksichtigt wurde. Dies ist für das Ergebnis der Arbeit nicht relevant und könnte zu einer Verzerrung des Studienergebnisses geführt haben.

In der Studie von Goodman et al. stand die Verblindung der Teilnehmer\*innen im Fokus. Die Studie wurde vor Ort mit einem finanziellen Anreiz durchgeführt. Den Teilnehmer\*innen war das Thema der Studie nicht bekannt und die kostenlose Mahlzeit wurde verschleiert, in dem der Zeitpunkt für die Durchführungen auf die Abendbrotzeit gelegt wurde. Vorweg wurde eine Pilotstudie durchgeführt, um die Präferenzen für Crackerboxen zu ermitteln.

In der Studie wurden verschiedene Parameter, wie die soziodemografischen Daten untersucht und in die Ergebnisse miteinbezogen.

Eine Schwäche stellt die gut informierte Versuchsgruppe dar. Dies könnte zu einer Verzerrung durch Selbstselektion zurückzuführen sein. Durchschnittlich nehmen eher Menschen mit einem hohen Bildungsgrad an Forschungsstudien teil und sind sich den Umständen bewusst.

### 5.3 Vergleich und Interpretation der Ergebnisse

In allen Studien konnte die durchschnittlich aufgenommene Salz-, bzw. Natriumzufuhr reduziert werden. Nicht alle Ergebnisse sind signifikant, doch es ist eine Tendenz erkennbar, dass Warnhinweise auf Speisekarten und Lebensmittelverpackungen wirken.

Da drei der vier Studien online anonymisiert durchgeführt wurden, ergibt sich ein geringes Risiko von Verzerrungen. Davon ausgehend ist es wahrscheinlich, dass die Teilnehmer\*innen sich auch in einer realen Umgebung für ihre Option entschieden hätten.

Es wurden jeweils zwei Studien in diese Arbeit eingeschlossen, die Warnhinweise auf Lebensmittelverpackungen (FOPs) und auf Speisekarten untersuchten. Dadurch konnten erste Hinweise geliefert werden, dass Warnhinweise in beiden Bedingungen Sinn machen und Wirkung zeigen.

Alle Studien untersuchten die durchschnittlich aufgenommene (hypothetische) Natrium- bzw. Salzaufnahme während der Experimente. Nicht alle Ergebnisse waren signifikant, allerdings sank überall das verzehrte oder bestellten Natrium/Salz.

Außerdem geben die Ergebnisse der Studien einen Hinweis, dass neben der Reduktion des Salzes und des Natriums, die Verbraucherwahrnehmung für potenzielle gesundheitliche Risiken steigt (Musicus et al. 2019; Rojas-Rivas et al. 2020; Goodman et al. 2012). Nur in einer Studie (Byrd et al. 2018) erzielten Warnhinweise eine geringe Auswirkung auf eine gesundheitsförderlichere Ernährung. Die Teilnehmer\*innen nahmen diese seltener wahr und gaben an, Warnhinweise selten zu nutzen, wenn dann um eine allgemein gesündere und kalorienärmere Option zu erkennen.

Besonders effektiv scheinen detaillierte Warnhinweise zu sein, die neben farblichen Warnungen auch Text oder numerische Angaben enthalten. In (Musicus et al.; Goodman et al.) weisen ein detailliertes Ampelsymbol auf hohe Beliebtheit bei den Teilnehmer\*innen hin, sowie auf eine höhere

Wirksamkeit, als andere untersuchten Warnhinweise. Bei Musicus et al. ergab sich zudem ein größerer Effekt bei Natriumwarnungen, als bei Salzwarnungen. Außerdem scheinen laut der Studie neben dem Ampel-Warnhinweis, auch (rote) Stoppschilder einen großen Effekt auf die Wahl und Wahrnehmung der Teilnehmer\*innen zu haben. In (Rojas-Rivas et al.; Byrd et al.) wird die allgemeine Wirkung von Warnhinweisen untersucht und liefern Hinweise, dass Warnhinweise mit der persönlichen Risikobewertung, der Zeitorientierung und dem persönlichen Geschmacksempfinden zusammenhängen.

## 5.4 Ausblick für die Zukunft

Die systematische Literaturrecherche hat ergeben, dass Warnhinweise auf Speisekarten und Lebensmittelverpackungen wirken. Die durchschnittliche Zufuhr an Salz wurde in allen Studien reduziert. Da alle Studien in Amerika durchgeführt worden sind, müssen deutsche oder europäische Studien durchgeführt werden, um Vergleiche ziehen zu können, inwieweit sich die Ergebnisse auf den europäischen Raum übertragen lassen können. Es besteht weiterer Forschungsbedarf darin, welche Warnhinweise am effektivsten wirken und ob sich Unterschiede in den Produktgruppen und Settings ergeben.

In Deutschland sind bereits Warnhinweise auf Zigarettenverpackungen bekannt. Diese sind in Text- und Bildform und sind ein hilfreiches Instrument, um Verbraucher\*innen vor schädlichen Folgen des Zigarettenkonsums zu warnen (Hammond et al. 2006, 223 f.). Seit 2020 ist der Nutri-Score (siehe Abbildung 2) auf freiwilliger Basis auf Lebensmittelverpackungen vertreten. Er dient als Ergänzung der Nährwertangaben und bewertet die Inhaltsstoffe und Nährwerte des Produkts. Im Jahr 2022 stieg die Zahl der Menschen, die den Nutri-Score beim Einkaufen schon einmal gesehen haben und wo dieser die Kaufentscheidung beeinflusste auf 38%. Gut ein Drittel der Befragten nutzt ihn für Produktvergleiche (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2022, 24 f.). Er ähnelt dem Ampelsystem, welches in zwei der Studien genutzt und als sehr effektiv eingeordnet wurde.



Abbildung 2 NUTRI-Score Quelle: (Rexroth 2020, S. 257)

Ein reines Warnsystem für salz- und natriumreiche Lebensmittel ist kritisch zu betrachten. So ist ein hoher Konsum von hochkalorischen Lebensmitteln, Zucker, Fett und Alkohol ebenfalls mit

negativen gesundheitlichen Folgen verbunden und sollten deswegen nicht vernachlässigt werden. Ein Multiwarnhinweis, z.B. in Kombination mit dem Ampelsystem wäre ein möglicher Ansatzpunkt.

Die Vorteile für Warnhinweise sind eine einfache Umsetzung, die gleichzeitig kostengünstiger im Vergleich zu anderen Präventionsmaßnahmen sind. Außerdem hat die Analyse der Studien ergeben, dass die Warnhinweise bei einem Großteil wirken. Das kann für unsere Gesundheitssystem schon eine große Entlastung darstellen.

Mögliche Nachteile könnten Missverständnisse der Warnhinweise sein. Deswegen ist es wichtig weitere Studien durchzuführen, um eine mögliche Einführung von Warnhinweisen so effektiv wie möglich gestalten zu können. Außerdem muss die Verbraucherbildung gestärkt werden. Um Warnhinweise interpretieren zu können, muss der Zusammenhang zwischen einer hohen Salz- und Natriumzufuhr, sowie den negativen gesundheitlichen Konsequenzen bekannt sein. Ohne das Bewusstsein über die Wahrscheinlichkeit einer Gefahr ausgesetzt zu sein, sinkt der Effekt des Warnhinweises.

Da sich 61 % der Deutschen sich weitere Nährwertangaben auf Lebensmitteln wünschen, ist eine hohe Akzeptanz der Bevölkerung wahrscheinlich (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2022, 16 f.). In den Studien werden Warnhinweise allgemein als hilfreich beschrieben, was für eine erfolgreiche flächendeckende Umsetzung erforderlich ist.

Eine Einführung von Warnhinweisen auf salzreichen Lebensmitteln und Speisen könnte ebenfalls zu einer Reformulierung von verarbeiteten Produkten führen. Bei verpflichtenden Warnhinweisen ab einem gewissen Gehalt von Natrium oder Salz in den Lebensmitteln, würden wahrscheinlich viele Rezepturen verändert, um die abschreckenden Warnhinweisen auf den Verpackungen und Speisekarten umgehen zu können (Bagus et al. 2016, S. 709).

In einem systematischen Review aus 2014 wurden die Salzreduktionsstrategien weltweit untersucht. Die deutsche Regierung hatte bis zu diesem Zeitpunkt keine vorgelegt. Insgesamt stieg die Anzahl der Länder mit Salzreduktionsstrategien von 2010 bis 2014 von 32 auf 75 Länder. Das stetige Wachstum unterstreicht die Relevanz dem Thema mehr Präsenz einzuräumen. Ganze 31 Länder nutzen dabei FOP Labels, acht davon führten diese verpflichtend ein. Besonders oft vertreten sind Symbole und Logos, wie die Ampelkennzeichnung. Drei Länder verwenden explizite Warnhinweise für besonders salzhaltige Lebensmittel. Der Erfolg spiegelt sich in einer Verringerung der Salzaufnahme in der Bevölkerung, einem verbesserten Verbraucherwissen, sowie reduzierten Salzgehalten in verarbeiteten Lebensmitteln wider (Trieu et al. 2015, S. 6–12). Die Erfolge in anderen Ländern geben Hinweise, dass sich durch die Maßnahmen ähnliche Erfolge in Deutschland und Europa verzeichnen lassen.

## Fazit

Ziel dieser Arbeit war die Durchführung einer systematischen Literaturrecherche, um die Wirksamkeit von Warnhinweisen für eine Salz-, bzw. Natriumreduktion in Lebensmitteln zu untersuchen.

In vielen Ländern werden bereits Salzreduktionsstrategien erfolgreich eingesetzt, zu denen unter anderem Warnhinweise gehören. Die deutsche Regierung hält sich derzeit noch aus Gesetzesentwürfen heraus, die zu einer verpflichtenden Natrium- und Salzkennzeichnung führen würde, heraus.

Warnhinweise reduzierten in den vier eingeschlossenen Studien das durchschnittlich bestellte oder gekaufte Natrium im Vergleich zu Speisen ohne Hinweise. Außerdem wurde die Wahrnehmung der Teilnehmer\*innen für potenzielle Risiken durch grafische Natriumwarnhinweise und Warntexte besonders gefördert. Goodman et al. und Musicus et al. fanden in ihren Studien heraus, dass besonders die Ampelkennzeichnung mit zusätzlichen Informationen eine große Wirkung auf die Verbraucher\*innen hat. Diese Erkenntnis spiegelt sich in dem Nutri-Score wider, der der Ampel Kennzeichnung ähnelt und von vielen Deutschen als hilfreich empfunden wird.

Gleichzeitig lässt der Erfolg aus anderen Ländern die Vermutung zu, dass Deutschland einen ähnlichen Erfolg mit Salzreduktionsstrategien durch FOPs und Warnhinweise verzeichnen könnte.

Die derzeitige Evidenzlage ist für eine aussagekräftige Handlungsempfehlung unzureichend. Drei der vier Studien erfolgten auf hypothetischen Entscheidungen der Teilnehmer\*innen, sodass reale Auswirkungen von Warnhinweisen in weiteren Studien untersucht werden müssen, um aussagekräftige Ergebnisse vorlegen zu können. Des Weiteren besteht Forschungsbedarf, um die Langzeit Wirkung der Natriumwarnungen zu untersuchen. Es kann bei dem aktuellen Forschungsstand nicht ausgeschlossen werden, dass die Wirkung bei Konsument\*innen nach unbestimmter Zeit nachlässt.

Aus dieser Arbeit geht eine Empfehlung hervor diesen Präventionsansatz für Bluthochdruck weiter zu erforschen und aus den Ergebnissen Handlungsempfehlungen zu entwerfen, wie Warnhinweise am effektivsten eingesetzt werden könne.

## Literaturverzeichnis

Auchincloss, Amy H.; Mallya, Giridhar G.; Leonberg, Beth L.; Richezza, Andrew; Glanz, Karen; Schwarz, Donald F. (2013): Customer responses to mandatory menu labeling at full-service restaurants. In: *American journal of preventive medicine* 45 (6), S. 710–719. DOI: 10.1016/j.amepre.2013.07.014.

Bagus, A.; Roser, S.; Watzl, B. (2016): Reformulierung von verarbeiteten Lebensmitteln. Bewertungen und Empfehlungen zur Reduktion des Salzgehalts. Hg. v. Max Rubner-Institut. Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. Karlsruhe.

Braun, C.; Schmucker, C.; Nothacker, M.; Nitschke, K.; Schaefer, C.; Bollig, C. et al. (2021): Manual Bewertung des Biasrisikos in Interventionsstudien. 2. Aufl. Hg. v. Cochrane Deutschland, Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Freiburg, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften- Institut für Medizinisches Wissensmanagement, Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin.

Bundesministerium für Ernährung (Hg.) (2020): Nationale Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz in Fertigprodukten. Berlin, zuletzt geprüft am 05.02.2022.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hg.) (2008): Nationale Verzehrsstudie II Teil 2.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hg.) (2021): Deutschland, wie es isst Der BMEL-Ernährungsreport 2021. Berlin.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hg.) (2022): Deutschland, wie es isst Der BMEL-Ernährungsreport 2022. Berlin.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2021): Weniger ist mehr. Zucker, Fette und Salz reduzieren. Bonn.

Byrd, K.; Almanza, B.; Ghiselli, R. F.; Behnke, C.; Eicher-Miller H. A. (2018): Adding sodium information to casual dining restaurant menus: Beneficial or detrimental for consumers? In: *Appetite* 125, S. 474–485. DOI: 10.1016/j.appet.2018.02.025.

Chen, X.; Wang, Y. (2008): Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. In: *Circulation* 117 (25), S. 3171–3180. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366.

Cook, N. R.; Cutler, J. A.; Obarzanek, E.; Buring, J. E.; Rexrode, K. M.; Kumanyika, S. K. et al. (2007): Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP). In: *BMJ (Clinical research ed.)* 334 (7599), S. 885–888. DOI: 10.1136/bmj.39147.604896.55.



Corvalán, C.; Reyes, M.; Garmendia, M. L.; Uauy, R. (2019): Structural responses to the obesity and non-communicable diseases epidemic: Update on the Chilean law of food labelling and advertising. In: *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 20 (3), S. 367–374. DOI: 10.1111/obr.12802.

DEGS1 (Hg.) (2008-2011): Ergebnisse der DEGS1-Studie. Robert Koch-Institut, zuletzt geprüft am 20.07.2022.

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (2022): Natrium. Online verfügbar unter <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/natrium-chlorid-kalium/?L=0>, zuletzt aktualisiert am 20.07.2022, zuletzt geprüft am 20.07.2022.

DGE (2020): Ausgewählte Fragen und Antworten zu Speisesalz. Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Online verfügbar unter <https://www.dge.de/wissenschaft/faqs/salz/>, zuletzt aktualisiert am 21.07.2022, zuletzt geprüft am 21.07.2022.

Gibis, B.; Gawlik, C. (2001): Hierarchie der Evidenz Die unterschiedliche Aussagekraft wissenschaftlicher Untersuchungen : Die unterschiedliche Aussagekraft wissenschaftlicher Untersuchungen. In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 44 (9), S. 876–882. DOI: 10.1007/s001030100243.

Gibney, M. J. (2009): Introduction to Human nutrition. 2nd. Chichester: John Wiley & Sons.

Goodman, S.; Hammond, D.; Hanning, R.; Sheeshka, J. (2012): The impact of adding front-of-package sodium content labels to grocery products: an experimental study. In: *Public health nutrition* 16 (3), S. 383–391. DOI: 10.1017/S1368980012003485.

Gößwald, A.; Schienkiewitz, A.; Nowossadeck, E.; Busch, M. A. (2013): Prävalenz von Herzinfarkt und koronarer Herzkrankheit bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 56 (5-6), S. 650–655. DOI: 10.1007/s00103-013-1666-9.

Güthlin, C.; Köhler, S.; Dieckelmann, M. (2020): Chronisch krank sein in Deutschland : Zahlen, Fakten und Versorgungserfahrungen. Frankfurt am Main. Online verfügbar unter <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/docId/55045>.

Hammond, David; Fong, Geoffrey T.; McDonald, Paul W.; Brown, K. Stephen; Cameron, Roy (2006): Showing leads to doing: graphic cigarette warning labels are an effective public health policy. In: *Eur J Public Health* 16 (2), 223-4; author reply 225. DOI: 10.1093/eurpub/ckl037.

Higgins, J. P. T.; Altman, D. G.; Gøtzsche, P. C.; Jüni, P.; Moher, D.; Oxman, A. D. et al. (2011): The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. In: *BMJ (Clinical research ed.)* 343, d5928. DOI: 10.1136/bmj.d5928.

- Higgins, J. PT.; Savović, J.; Page, M. J.; Sterne, J. AC. (2019): Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2). Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. Cochrane. Online verfügbar unter <https://sites.google.com/site/riskofbiastool/welcome/rob-2-0-tool/current-version-of-rob-2>, zuletzt geprüft am 19.08.2022.
- Huang, L.; Trieu, K.; Yoshimura, S.; Neal, B.; Woodward, M.; Campbell, N. R. C. et al. (2020): Effect of dose and duration of reduction in dietary sodium on blood pressure levels: systematic review and meta-analysis of randomised trials. In: *BMJ (Clinical research ed.)* 368, m315. DOI: 10.1136/bmj.m315.
- Janhsen, K.; Strube, H.; Starker, A. (2008): Hypertonie. Berlin: Robert-Koch-Institut (Gesundheitsberichterstattung des Bundes, 43).
- Jeute, G. H. (2009): Weißes Gold aus wildem Wasser. Forschungen zum Salinenwesen in Brandenburg. Berlin: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit. Online verfügbar unter <https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/mitt-dgamn/article/download/17305/11119>.
- Kelly, B.; Reid, J. (2019): Guiding principles and framework manual for front-of-pack labelling for promoting healthy diets. Unter Mitarbeit von World Health Organization (WHO).
- Kirke-Mechtel, M. (2019): Zuhause Salz, Zucker und Fett sparen. Lebensmittel klug auswählen und selbst zubereiten. In: *Ernährung im Fokus* (09/2019), S. 287.
- Kolpatzik, K.; Zaunbrecher, R. (2020): ERNÄHRUNGSKOMPETENZ in Deutschland. Hg. v. AOK-Bundesverband. Berlin.
- Lim, Stephen S.; Vos, Theo; Flaxman, Abraham D.; Danaei, Goodarz; Shibuya, Kenji; Adair-Rohani, Heather et al. (2012): A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. In: *Lancet* 380 (9859), S. 2224–2260. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
- Musicus, M. A. J.; Lawman, H. G.; Roberto, C. A. (2019): Online Randomized Controlled Trials of Restaurant Sodium Warning Labels. In: *American journal of preventive medicine* 57 (6), e181-e193. DOI: 10.1016/j.amepre.2019.06.024.
- Neuhauser, H.; Thamm, M.; Ellert, U. (2013): Blutdruck in Deutschland 2008-2011 : Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 56 (5-6), S. 795–801. DOI: 10.1007/s00103-013-1669-6.
- Pietinen, P.; Männistö, S.; Valsta, L. M.; Sarlio-Lähteenkorva, S. (2010): Nutrition policy in Finland. In: *Public health nutrition* 13 (6A), S. 901–906. DOI: 10.1017/S1368980010001072.

Regionalbüro für Europa der Weltgesundheitsorganisation (2008): Regionalkomitee für Europa Achtundfünfzigste Tagung. Strategien zur Verhaltensänderung für mehr Gesundheit: Die Rolle der Gesundheitssysteme. Online verfügbar unter [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/70188/RC58\\_gdoc10.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/70188/RC58_gdoc10.pdf), zuletzt geprüft am 04.06.2022.

Rexroth, A. (2020): Der neue Nutri-Score zur erweiterten Nährwertkennzeichnung. Hg. v. Ernährung im Fokus. BZfE.

Robert Koch-Institut (2017): 12-Monats-Prävalenz von Bluthochdruck in Deutschland.

Rojas-Rivas, E.; Antúnez, L.; Cuffia, F.; Otterbring, T.; Aschemann-Witzel, J.; Giménez, A.; Ares, G. (2020): Time orientation and risk perception moderate the influence of sodium warnings on food choice: Implications for the design of communication campaigns. In: *Appetite* 147, S. 104562. DOI: 10.1016/j.appet.2019.104562.

Strohm D, Boeing H.; Leschik-Bonnet, E.; Heseke, H.; Bechthold A.; Knorrp A. (2016): Speisesalzzufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlung. Wissenschaftliche Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). Hg. v. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.

Sunstein, C. R. (2014): Nudging: A Very Short Guide. In: *J Consum Policy* 37 (4), S. 583–588. DOI: 10.1007/s10603-014-9273-1.

Sunstein, C. R. (2015): Nudges, Agency, Navigability, and Abstraction: A Reply to Critics. In: *Review of Philosophy and Psychology*. Online verfügbar unter <https://dash.harvard.edu/handle/1/16146531>.

Taillie, Lindsey Smith; Bercholz, Maxime; Popkin, Barry; Reyes, Marcela; Colchero, M. Arantxa; Corvalán, Camila (2021): Changes in food purchases after the Chilean policies on food labelling, marketing, and sales in schools: a before and after study. In: *The Lancet Planetary Health* 5 (8), e526-e533. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00172-8.

Trieu, Kathy; Neal, Bruce; Hawkes, Corinna; Dunford, Elizabeth; Campbell, Norm; Rodriguez-Fernandez, Rodrigo et al. (2015): Salt Reduction Initiatives around the World - A Systematic Review of Progress towards the Global Target. In: *PloS one* 10 (7), e0130247. DOI: 10.1371/journal.pone.0130247.

Verbraucherzentrale (2022): Salzquellen: Hier versteckt sich das meiste Salz | Verbraucherzentrale.de. Online verfügbar unter <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/gesund-ernaehren/salzquellen-hier-versteckt-sich-das-meiste-salz-11381>, zuletzt aktualisiert am 20.07.2022, zuletzt geprüft am 20.07.2022.

Warnhinweis - Wortbedeutung.info (2022). Online verfügbar unter <https://www.wortbedeutung.info/Warnhinweis/>, zuletzt aktualisiert am 03.06.2022, zuletzt geprüft am 03.06.2022.

WHO (2011): Aktionsplan zur Umsetzung der Europäischen Strategie zur Prävention und Bekämpfung nichtübertragbarer Krankheiten (2012–2016). 61. Tagung. Unter Mitarbeit von Reginalkomitee für Europa.

WHO (2013): Mapping salt reduction initiatives in the WHO European Region. Kopenhagen.

WHO (2015): European food and nutrition action plan 2015 - 2020. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WHO (2016): Guideline. Sodium intake for adults and children. [Place of publication not identified]: World Health Organization. Online verfügbar unter <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK133309/>.

WHO (2020): Salt reduction. Hg. v. World Health Organization. Online verfügbar unter <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>, zuletzt aktualisiert am 11.07.2022, zuletzt geprüft am 21.07.2022.

Williams, B.; Mancia, G.; Spiering, W.; Agabiti Rosei, E.; Azizi, M.; Burnier, M. et al. (2018): 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. In: *Journal of hypertension* 36 (10), S. 1953–2041. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001940.

## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.



Hamburg, den 25.08.2022