

WATCH

Trinkwasser für Kinder in Zeiten des Klimawandels
Water for Children in Climate Change: WATCH

Abschlussbericht

Forschungsdepartment Kinderernährung (FKE)
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin der Ruhr-Universität Bochum

Projektförderung
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU),
DBU-AZ:38181/01
Laufzeit: Mai 2023 - Oktober 2025 (30 Monate)
Verlängerung: Dezember 2025
Berichtszeitraum Mai 2023 – Dezember 2025

Bochum Februar 2026

Inhaltsverzeichnis

1 Kurzzusammenfassung.....	1
2 Einführung und Zielstellung.....	2
3 Übergeordneter Projektablauf	3
Arbeits- und Zeitplan	3
4 Abschlussberichte aus den Modulen (Kurzfassungen).....	4
4.1 Modul 1: Koordination	4
4.2 Modul 2: Stadtklima, Klimawandel	5
4.3 Modul 3: Physiologische Konzepte.....	7
4.4 Modul 4: Trinkkonzepte, Trinkpraxis.....	9
4.5 Modul 5: Umweltentlastung (Umweltschutz)	10
4.6 Modul 6.1: Transfer in die frühkindliche Bildung (analog)	11
4.7 Modul 6.2: Transfer über die multimodale Projektplattform (digital)	13
5 Wissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit.....	14
6 Fazit	15
Anhang	A0

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1: Ursprünglicher Arbeits- und Zeitplan des Projektes mit Verknüpfung der Module und inhaltliche Schwerpunkte innerhalb der Module.....	3
Abbildung 2: Überblick WATCH-Ablauf mit Verlängerung um 2 Monate	4
Tabelle 1: Zentrale Schwerpunkt des WATCH-Projektes (Übertragung Zwischenbericht).....	2
Tabelle 2: Übersicht der wissenschaftlichen Publikationen des WATCH-Projektes.....	15
Tabelle 3: Übersicht der projektbezogenen Artikel in Fachzeitschriften, Vorträge und Abstract.....	16

Abkürzungsverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
ESKIMO	Ernährungsstudie als KiGGS-Modul
KiGGS	Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland
OMK	Optimierte Mischkost
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
WATCH	<i>Water for Children in Climate change</i>

1 Kurzzusammenfassung

Trinkwasser für Kinder zu Zeiten des Klimawandels, kurz WATCH, verfolgte im Zeitraum vom Mai 2023 bis Dezember 2025 das übergeordnete Ziel der Erarbeitung klimasensitiver, physiologisch bedarfsge-rechter, umweltfreundlicher und praxisnaher Trinkempfehlungen für Kinder und deren multimedialen Transfer an Multiplikatoren als primäre Zielgruppe. Der Schwerpunkt lag dabei auf der frühkindlichen Bildung insbesondere in Kindertageseinrichtungen.

Das Projekt wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert. Deren Leitbild entsprechend wurde ein Fokus auf die Erarbeitung lösungsorientierter Ansätze zum Schutz der Umwelt gelegt. So war die Förderung des Trinkwasserkonsums als nachhaltiges Regelgetränk bei Kindern ein wesentli-ches Thema.

Der folgende Bericht stellt die Meilensteine und Ergebnisse des Projektes in den einzelnen Modulen detailliert dar, eingeleitet durch jeweilige Kurzzusammenfassungen und einen Ablauf- bzw. Zeitplan. Im Anhang werden die modulspezifischen Ergebnisse im Einzelnen beschrieben.

Die Module haben entsprechend der Planung ihre Unterziele erreicht und blieben zum großen Teil im Zeitplan. Modul 2 und 3 wurden um eine Kita-Beobachtungsstudie erweitert, die notwendige Daten für die Berechnung der neuen Trinkempfehlungen lieferte. Mit einer resultierenden, genehmigten 2-monatigen Projektverlängerung wurde WATCH im Dezember 2025 erfolgreich abgeschlossen.

2 Einführung und Zielstellung

Die globale Klimakrise erfordert eine Lebensstiländerung der Bevölkerung. In Bezug auf die Ernährung kann eine bewusste und ressourcenschonende Lebensmittelauswahl einen elementaren Teil zum Klimaschutz beitragen. Die Planetary Health Diet, vorgestellt von der Eat-Lancet Kommission bietet einen Ansatz mittels einer pflanzenbasierten Ernährung. Teil der Ernährung ist auch das Trinken. Wasser ist physiologisch gesehen das wichtigste Lebensmittel. In reichen Ländern wie in Europa besteht eine Versorgungssicherheit mit sauberem Trinkwasser. Insbesondere in Deutschland ist das Leitungswasser (aus dem Hahn) bedenkenlos trinkbar, da es hier das am strengsten kontrollierteste Lebensmittel ist. Dennoch bevorzugen viele Familien weiterhin abgepacktes (Mineral-)Wasser, welches auf Grund von Gewinnung, Verpackung und Transport einen schlechteren CO₂-Fußabdruck besitzt.

Eine frühe Geschmackprägung in der Kindheit kann die Präferenz ein Leben lang beeinflussen. Die Gewöhnung an Trinkwasser in frühkindlichen Bildungseinrichtungen, wie Kindergärten, kann somit eine langfristige ressourcenschonende Lebensweise in Punkto Trinkwasser vermitteln und somit zum Klimaschutz beitragen.

Zudem gehören junge Kinder zur vulnerablen Gruppe gegenüber Wasserverlust unter Hitzestress. Höhere Temperaturen in den Sommermonaten können ein Risiko für eine Verschiebung des Wasserhaushaltes (Hydratationszustand) bedeuten.

Kinder erreichen generell häufig nicht die aktuellen Trinkempfehlungen, die für die bisherigen Klimaverhältnisse gelten. Eine frühe Vermittlung von adäquaten Trinkmengen unter Hitzestress ist daher umso wichtiger. Die Gewinnung neuer Erkenntnisse zu Wasserverlust durch Schweiß bei Hitze und die Verknüpfung dieses Wissens an Trinkgewohnheiten trägt zum *public health* bei und kann Kinder vor Gesundheitsgefahren schützen. Daher verfolgte das WATCH-Projekt zwei zentrale Schwerpunkte (Tabelle 1).

Tabelle 1: Zentrale Schwerpunkte des WATCH-Projektes

Schwerpunkt 1: Trinkempfehlung	Schwerpunkt 2: Transfer
Die Trinkempfehlungen im Ernährungskonzept der Optimalen Mischkost wurden durch neue Erkenntnisse zur Hydratationszustandsveränderung sowie zu Modellberechnungen zum Wasserverlust durch evaporative Thermoregulation bei Kindern, an die durch den Klimawandel veränderte Wettersituation in Deutschland angepasst. Dazu wurden mikroklimatische Messdaten am Modellstandort Bochum gesammelt und ausgewertet. Zudem wurde die Umweltentlastung (Ökobilanz) bei Umstellung auf Trinkwasser erarbeitet.	Es wurden neue frühpädagogische Konzepte für die Vermittlung von Trink-Klimazusammenhängen entwickelt und modellhaft und partizipativ in Kitas in Bochum erprobt. In den Modellkitas wurden Wetterstationen aufgebaut, mit denen der direkte Bezug zum Bochumer Klima ermöglicht wurde. Darüber hinaus werden Bildungsmaterialien, Handreichungen und Informationen zum Entstehungsprozess der Trinkempfehlungen online auf der Webseite watch-flissu.de für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

3 Übergeordneter Projektablauf

Arbeits- und Zeitplan

Das Projekt WATCH wurde zum Ende 2025 erfolgreich beendet. Alle Konsortialpartner haben Ihre Aufgaben abgeschlossen.

Die ursprüngliche Projektlaufzeit zum Oktober 2025 wurde auf Dezember 2025 erweitert. Grund dafür waren die positiven Entwicklungen innerhalb des Projektes. Insbesondere das Modul 2: Klimawandel & Stadtklima sowie das Modul 3: physiologische Konzepte wurden erweitert und haben sich daher innerhalb der Gesamtlaufzeit verlängert (s. Abbildung 2). Das, auf den Modulen 2 und 3 basierende, Modul 4, startete damit mit gewissem Zeitversatz zum ursprünglichen Zeitplan. Durch die Erweiterungen der Module 2,3 und 4 erhöhte sich der Arbeitsaufwand des WATCH-Projektes. Eine kostenneutrale Verlängerung der Laufzeit des Projektes wurde seitens der DBU bewilligt. In Abbildung 2 ist der daraus resultierende neue Zeitplan in Abgleich zu dem ursprünglichen Zeitplan (s. Abbildung 1) dargestellt.

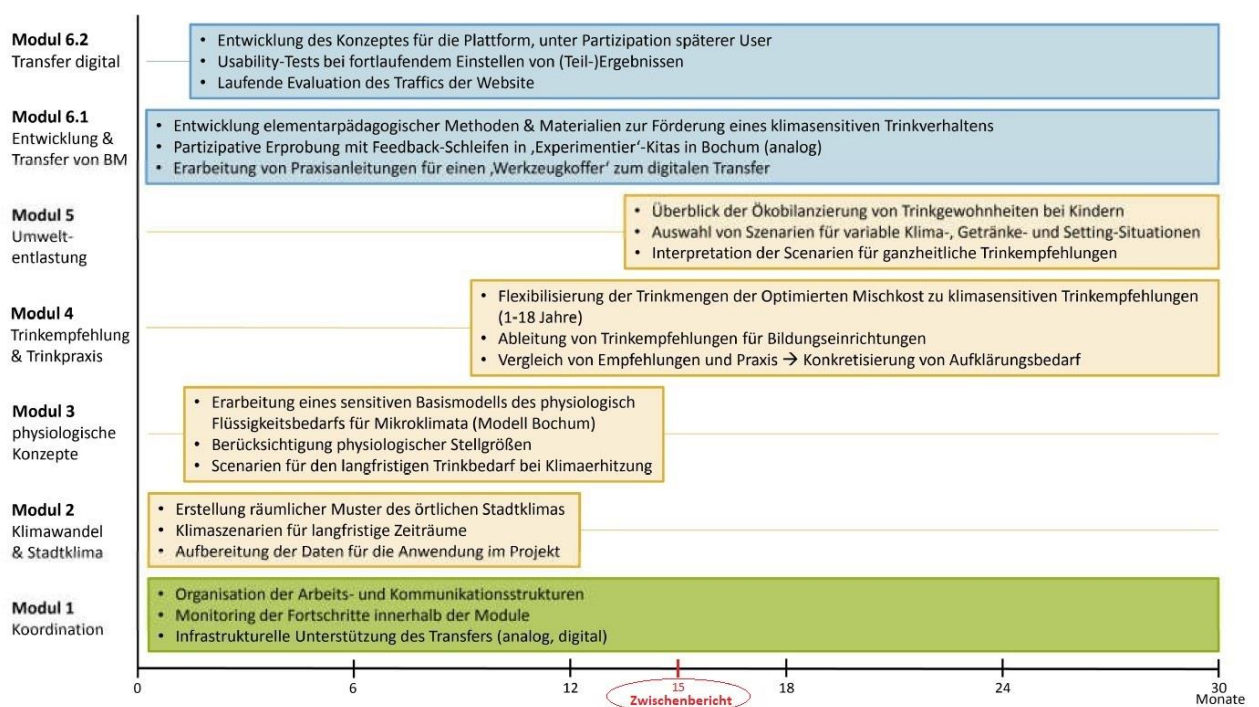


Abbildung 1: Ursprünglicher Arbeits- und Zeitplan des Projektes mit Verknüpfung der Module und inhaltliche Schwerpunkte innerhalb der Module

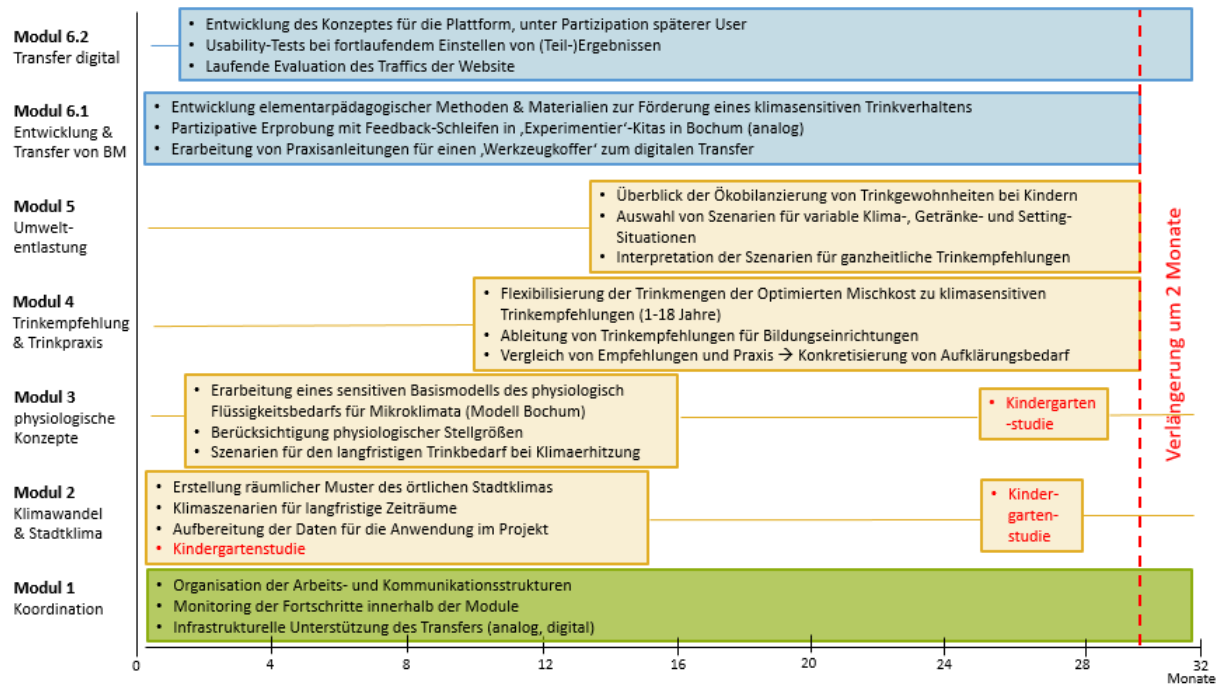


Abbildung 2: Überblick WATCH-Ablauf mit Verlängerung um 2 Monate

4 Abschlussberichte aus den Modulen (Kurzfassungen)

4.1 Modul 1: Koordination

Einführung in das Modul

Das Forschungsdepartment Kinderernährung der Universitätskinderklinik Bochum war als ausführende Stelle verantwortlich für die Koordination des Projektes. Ziele dieses Moduls waren die Übernahme organisatorischer Aufgaben im Konsortium, die zielbringende Kommunikation mit den Projektbeteiligten und schließlich der erfolgreiche Abschluss des Projektes.

Methodik/Fortschrittsbericht

Meilenstein 1-1	Abgeschlossen
Auftakttreffen	✓

Das WATCH-Projekt startete im Mai 2023. Das Auftakttreffen mit allen Projektbeteiligten folgte am 19. Juni 2023 in der Universitätskinderklinik Bochum. Arbeitspakete des Projektes wurden von den einzelnen Akteuren vorgestellt und gemeinsame Ziele abgesteckt (s. Anhang 1; Abbildung A1). In Kleingruppen wurden verschiedene Inhalte und Ergänzungen zum Projekt besprochen (z.B. Kooperation Pädagogik und Gesundheitsamt Bochum; Trinkfrage für die Schuleingangsuntersuchung, s. Anhang 1; Abbildung A5). Des Weiteren wurden zeitliche Fenster abgesteckt.

Meilenstein 1-2 – 1-6	Abgeschlossen
Halbjährliche Treffen des Konsortiums	✓

Ein 2. Konsortialtreffen fand am 26.02.2024 nach ungefähr dem ersten Drittel der ursprünglichen Laufzeit statt. Hier wurden erste Ergebnisse und vor Allem die Erweiterung durch die Kindergartenstudie zur Ermittlung von Hydratationsdaten (s. Modul 3) vorgestellt (s. Anhang 1; Abbildung A2).

Es folgte ein 3. Konsortialtreffen ca. ein Jahr später (s. Anhang 1; Abbildung A3). Am 10.03.2025 fanden sich alle Konsortialpartner erneut in der Universitätskinderklinik in Bochum ein. Fortschrittsberichte bzw. bearbeitete Module in den Arbeitspaketen wurden vorgestellt, zum Beispiel aus den Modulen 2 und 3 erste Ergebnisse der Kindergartenstudie, aus Modul 6.1. die vorläufigen Handreichungen für Kitas, aus Modul 5 erste Berechnungsergebnisse zur Umweltentlastung. Das Konsortium verständigte sich auf eine kostenneutrale Projektverlängerung um 2 Monate bis Ende 2025 (s. Anhang; Begründung zur Projekterweiterung). Dies war im Vorfeld mit der DBU abgestimmt worden. Des Weiteren haben ad hoc persönliche sowie online Treffen verschiedener Kleingruppen in regelmäßigen Abständen stattgefunden (z.B. Planung und Durchführung der Kindergartenstudie).

Meilenstein 1-7	Abgeschlossen
Abschlusstreffen	✓

Das Abschlusstreffen zu WATCH fand am 12.01.26 statt (s. Anhang 1; Abbildung A4). Hier wurden die Ergebnisse der einzelnen Module kurz vorgestellt und die Kooperationspartner von den Projektleitern verabschiedet.

Modulergebnisse in Kurzfassung

Die Koordination und Kommunikation (hauptsächlich online) unter den Konsortialpartnern verlief problemlos. Die vier Konsortialtreffen sowie mehrere Untergruppentreffen erleichterten den intensiven Austausch und führten dazu, dass das Projekt (im verlängerten Projektzeitraum bis 31.12.2025) erfolgreich abgeschlossen werden konnte, einschließlich der neu aufgenommenen Teilprojekte in den Modulen 2 und 3. Unerwartete negative Teilergebnisse, die Abweichungen vom Projektplan verursachen könnten, sind im Projektverlauf nicht aufgetreten.

4.2 Modul 2: Stadtklima, Klimawandel

Einführung in das Modul

Die AG Bochum Urban Climate Lab (BUCL) der Ruhr-Universität Bochum war hauptverantwortlich für Modul 2: Stadtklima, Klimawandel. Die fünf Meilensteine dieses Moduls behandelten insbesondere die Akquise, Aufbereitung und Auswertung von klimatologischen Daten. Dies diente der Einordnung der stadtklimatischen Gegebenheiten in einen großräumigen Kontext im Zuge des Klimawandels.

Methodik/Fortschrittsbericht

Meilenstein 2-1	Abgeschlossen
Erstellung mikrometeorologischer Datenbank für das Untersuchungsgebiet	✓

Für das Projekt wurde eine meteorologische Datenbank für Bochum erstellt, basierend auf Messdaten der Jahre 2020 – 2023 (Juni–September). Hauptquelle war die Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station (LMSS), ergänzt durch Daten der Rudolf-Geiger-Station, mobile Crowdbike-Messungen und ein NetAtmo-Citizen-Science-Netzwerk für eine höhere räumliche Auflösung. Erfasst wurden die Parameter Lufttemperatur, Luftfeuchte, Sonneneinstrahlung und Windgeschwindigkeit. Zusätzlich wurde ein Langzeittrend der Bochumer Lufttemperatur von 1912 bis 2023 analysiert (s. Anhang 2; Abbildung A7). Die LMSS-Daten wurden grafisch ausgewertet und als Mittel- und Maximalwerte in die Datenbank integriert (s. Anhang 2; Abbildung A8).

Meilenstein 2-2	Abgeschlossen
Ableitung räumlicher Muster des Stadtklimas für das Untersuchungsgebiet	✓

Im Ruhrgebiet lassen sich klimatische Unterschiede aufgrund der dichten städtischen Struktur gut räumlich analysieren. Dafür wurden Daten zweier Klimastationen, eines Schulmessnetzes sowie qualitätsgefilterter NetAtmo-Citizen-Stationen kombiniert. Die Messwerte wurden räumlich interpoliert, sodass detaillierte Karten zu Lufttemperatur- und Luftfeuchteverteilungen für Bochum und das Ruhrgebiet erstellt werden können (s. Anhang 2; Abbildung A9).

Meilenstein 2-3	Abgeschlossen
Klimaszenarien für das Untersuchungsgebiet für verschiedene Zeiträume und <i>Representative Concentration Pathways</i> (RCPs)	✓

Regionale Klimaprojektionen der RCP-Szenarien wurden gemeinsam mit den Langzeitmessungen der LMSS in Bochum (seit 1910) ausgewertet, um modellierte Erwärmungsentwicklungen mit real gemessenen Veränderungen abzugleichen. Als Datengrundlage dienten die ReKliEs-De-Simulationen sowie IPCC-Szenarien zur zukünftigen Temperaturentwicklung. Für Bochum lässt sich eine zunehmende sommerliche Erwärmung erwarten, verbunden mit mehr Hitzetagen, Tropennächten und längeren Hitzeepisoden, deren Intensität je nach Emissionspfad variiert. Die historischen Messreihen zeigen bereits eine deutliche Erwärmung von rund +1,6 K pro Jahrhundert, was die modellierten Zukunftsprojektionen stützt (s. Anhang 2; Tabelle A1).

Meilenstein 2-4	Abgeschlossen
Aufbereitete Daten für die weitere Nutzung im Projekt	✓

Klimamessungen und thermografische Bilder wurden bereinigt, zeitlich synchronisiert und in ein einheitliches Analyseformat überführt. Der Universal Thermal Climate Index (UTCI) wurde mittels offizieller polynomieller Referenzformel über `thermal_comfort` berechnet. Ergänzend wurden thermografische Bilder anonymisiert ausgewertet, wobei temperaturrelevante Körperregionen (Gesicht, Unterarme, innerer Augenwinkel) in Vergleich zur Einschätzung physiologischer Reaktionen herangezogen wurden.

Meilenstein 2-5	Abgeschlossen
NEU-Messung und Aufbereitung der mikroklimatischen Daten der Tage der Kita-Beobachtungsstudie	✓

Die Messungen wurden an zwei Tagen unter heißen und kühleren Bedingungen auf dem Außengelände der Kita durchgeführt, jeweils zwischen 10–12 Uhr und in Kinderkörperhöhe. Zwei Messstationen im Osten und Westen erfassten Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Strahlungstemperatur, ergänzt durch zusätzliche Kestrel-Systeme zur Ausfallabsicherung. Die Daten zeigen eine insgesamt höhere Feuchte und stärkere Hitzebelastung an der Oststation, besonders am ‚heißen‘ Tag, wo UTCI-Werte bis 42 °C auftraten (s. Anhang 2; Abbildung A12-A14). Die Lufttemperatur stieg an beiden Tagen kontinuierlich an und war am ‚heißen‘ Tag deutlich höher als am kühlen. Mittels Thermografie wurde am ‚heißen‘ Tag ein moderater Anstieg der Hauttemperaturen festgestellt, während diese am kühlen Tag nahezu unverändert blieben (s. Anhang 2; Abbildung A15).

Modulergebnisse in Kurzfassung

Die Arbeit in Modul 2: „Stadtklima, Klimawandel“ mit den dazugehörigen Meilensteinen 2.1 bis 2.5 lief während des Projektzeitraums problemlos. Die Datenakquisition verlief zügig, wodurch besonders die Meilensteine 2.1, 2.2 und 2.3 schnell nach Projektbeginn beendet werden konnten. Die Meilensteine 2.4 und 2.5 konnten nach erfolgreicher Durchführung der Messtage ebenfalls schnell abgeschlossen werden. Abweichungen von dem Projektplan gab es in Modul 2 während der Projektphase nicht.

4.3 Modul 3: Physiologische Konzepte

Einführung in das Modul

Das Hauptziel des Modul 3 war die Recherche/Erarbeitung von physiologischen Daten des Flüssigkeitsbedarfs bei Kindern im Kindergartenalter unter Berücksichtigung von Klimadynamiken. Dazu wurde eine umfangreiche Literaturrecherche vorgenommen, die eine Lücke in der Verfügbarkeit physiologischer Stellgrößen von jungen Kindern ergab, sodass die ursprünglich geplante Berechnung klimasensitiver Trinkempfehlungen nicht möglich war. Im Rahmen einer neu entwickelten Kindergartenstudie sollten näherungsweise eigene Daten erhoben werden, die diese Lücke schließen. Die neu generierten Inhalte liefern die Ausgangsbasis für die Berechnung klimasensitiver Trinkempfehlungen für Kinder im Kindergartenalter (s. Modul 4).

Methodik/Fortschrittsbericht

Meilenstein 3-1	Abgeschlossen
Aktueller Stand des Wissens zum klimasensitiven, altersabhängigen Flüssigkeitshaushalt bei Kindern	✓

Zunächst wurde aktuelle Literatur zum Thema Schweißverlust, Zusammenhang von Klima und Hydrationszustand und Trinkbedarf für Kinder im Kindergartenalter gesucht. Diese sollte die Basis für die klimasensitive, physiologische Modellberechnung liefern.

Meilenstein 3-2	Abgeschlossen
Grundsätzliche und erweiterte Modelle zur Thermosensitivität des kindlichen Flüssigkeitsbedarfs	✓

Darüber hinaus wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, um bereits bestehende Berechnungen an Kindern der Altersgruppe 3-6 Jahre in verschiedenen Klimaverhältnissen zu ermitteln (s. Anhang 3; Abbildung A16). Dabei waren Ergebnisse von Humanstudien sowie Modellberechnungen die auf Studienergebnissen an realen Probanden basieren oder Berechnungen an theoretischen Modellen von Interesse.

Meilenstein 3-3	Abgeschlossen
Langfristige Konsequenzen für den Flüssigkeitsbedarf bei verschiedenen Klimadynamiken	✓

Zu den langfristigen gesundheitlichen Konsequenzen bei Kindern wurde im Rahmen des WATCH-Projektes ein *Commentary* verfasst, welches zur Publikation in einem wissenschaftlichen Journal eingereicht ist. Hierzu wurde eine Literaturrecherche zu gesundheitlichen Folgen verschiedener Trinkgewohnheiten insbesondere in der Zielaltersgruppe der jungen Kinder getätigt. Die Folgen der Dehydratation wurden dabei besonders in den Fokus gerückt, da dies bei den neu aufkommenden Klimadynamiken in der gemäßigten Klimazone einen potentiell großen *public health thread* darstellt.

Meilenstein 3-4	Abgeschlossen
Transfer aufbereiteter Ergebnisse (Publikation)	✓

Die Rechercheergebnisse der Meilensteine 3-1 und 3-2 wurden im Rahmen eines *study protocol*¹ sowie der Auswertungen der Kindergartenstudie genutzt. Die Ergebnisse des Meilensteins 3-3 werden wie oben beschrieben gesondert wissenschaftlich publiziert.

¹ Belgardt AJ, Kalhoff H, Kersting M, Sinnigen K, Bechtel B, Lücke T. Study protocol: exploring water intake and hydration status changes in young children in a day care center in different climate scenarios. BMC Pediatr. 2025; 25(1):987. doi: 10.1186/s12887-025-06271-7.

Weiter wurden einige Aspekte laienverständlich für die Erklärung in der Handreichung zur klimasensitiven Trinkempfehlung aufbereitet (s. Modul 4-5).

Meilenstein 3-5	Abgeschlossen
NEU-Kita-Beobachtungsstudie: Abgleich Wetterszenarium der Modellberechnung mit Bochumer Klima zur Überprüfung der Übertragbarkeit der Ergebnisse	✓

Im Rahmen oben genannter Recherchen (Meilenstein 3-2) wurde nur eine Modellberechnung gefunden, die auf die Suchkriterien passte. Die dort angegebenen Klimawerte wurden mit den Klimadynamiken der Jahre 2020-2024 am Modellstandort Bochum verglichen. So konnte zur Gefährdungsbeurteilung, die Übertragbarkeit der Modellergebnisse auf deutsche Verhältnisse geprüft werden. Die Daten wurden in einer wissenschaftlichen Publikation ausgearbeitet und zur Veröffentlichung in einem wissenschaftlichen Paper eingereicht.

Meilenstein 3-6	Abgeschlossen
NEU-Kita-Beobachtungsstudie: Erhebung von Parametern der Hydratationszustandsveränderung sowie des Schweißverlustes bei Kita-Kindern im Alter von 3-6 Jahren	✓

Die ermittelte Datenlücke in der wissenschaftlichen Literatur zum Thema physiologischer Stellgrößen für die betrachtete Altersgruppe führte zur Entwicklung der Kindergartenstudie, mit welcher fehlende Daten näherungsweise gewonnen werden sollten.

Dazu wurden in einer Bochumer Kita an verschiedenen Tagen Parameter des Hydratationszustandes bei Kindern im Alter von 3-6 Jahren erhoben (s. Anhang 3; Abbildung A17). Aus diesen ließ sich auch der Wasserverlust durch Schweiß ableiten, welcher die Gefährdung der Kinder in einer Alltagssituation an Hitzetagen erahnen lässt.

Modulergebnisse in Kurzfassung

Im Rahmen oben genannter Recherchen wurde eine Datenlücke bzgl. physiologischer Daten von jungen Kindern in Bezug auf Hydratationszustandsveränderungen und Wasserverlust durch Schweiß unter Hitzestress in Alltagssituationen ermittelt. Es wurde lediglich eine Modellberechnung gefunden, bei der ein 3-jähriges Modellkind japanischen Klimaverhältnissen ausgesetzt war. Die Ergebnisse sind jedoch nicht vollumfänglich auf die Klimasituation in Bochum, mit derzeit noch niedrigeren Hitzetemperaturen als in Japan übertragbar. Die japanischen Berechnungen des Wasserverlustes unter Hitzestress könnten jedoch in den kommenden Jahren relevant werden.

Zur Ermittlung von Daten am Modellstandort wurde die eigens neu geplante Kindergartenstudie erfolgreich durchgeführt. Am ‚heißen‘ Messtag haben die Kinder im Spielzeitraum am Vormittag unter Exposition gegenüber dem lokalen Wetter rund doppelt so viel Wasser durch Schweiß verloren wie an einem ‚warmen‘ Vergleichstag. Am Hitzetag erreichte der prozentuale Wasserverlust in Bezug auf das Körpergewicht einen Wert, der potentiell erste Symptome eines Flüssigkeitsdefizits hervorrufen kann. Eine klimasensitive Anpassung der Trinkgewohnheiten ist daher von akuter Notwendigkeit.

4.4 Modul 4: Trinkkonzepte, Trinkpraxis

Einführung in das Modul

Hauptziel des Modul 4 war es die bestehenden Trinkempfehlungen für Kinder im Kindergartenalter klimasensitiv zu aktualisieren und in das Ernährungskonzept der Optimierten Mischkost (OMK) für Kinder und Jugendliche einzubetten. Hierzu wurden vor Allem die Ergebnisse der Module 2: Stadtklima, Klimawandel und der Kindergartenstudie des Moduls 3: Physiologische Konzepte genutzt, um mit neuen klimasensitiven Trinkempfehlungen spezifische Trinkmengen bei unterschiedlichem Wetter verfügbar zu machen.

Methodik/Fortschrittsbericht

Meilenstein 4-1	Abgeschlossen
Aktueller Stand des Wissens zu Trinkempfehlungen und Trinkpraxis 0-18 Jahre	✓

Im Rahmen der Modulrecherche wurden die Trinkempfehlungen der Optimierten Mischkost mit anderen Trinkempfehlungen für Deutschland verglichen und lediglich geringe Unterschiede festgestellt (s. Anhang 4; Tabelle A3 und A4). Zur Überprüfung der Trinkpraxis von Kindern in Deutschland wurden Ernährungserhebungen gesichtet und mit den Trinkempfehlungen verglichen. Dies wurde in den internationalen Kontext eingeordnet.

Meilenstein 4-2	Abgeschlossen
Aktualisierte gesunde und nachhaltige OMK	✓

Parallel zu dem WATCH-Projekt arbeitete das FKE an der Aktualisierung der Optimierten Mischkost zur Verbesserung der Nachhaltigkeit. Hierzu wurde ein Berechnungsindex genutzt, der die Nährstoffversorgung sowie die Nachhaltigkeit eines Ernährungskonzeptes einschätzt. Die ursprüngliche OMK schnitt bereits, auf Grund des reichlichen Einsatzes von pflanzlichen Lebensmitteln, insbesondere von Vollkornprodukten, gut ab. Mit Hilfe von Änderungen wie beispielsweise der Verringerung von Fleischmengen und der Erhöhung der Hülsenfrüchte (s. Anhang 4; Tabelle A6), konnte die OMK noch nachhaltiger gestaltet werden.

Meilenstein 4-3	Abgeschlossen
Neue klimasensitive Trinkempfehlungen im Rahmen der OMK	✓

Da die bisherigen Trinkempfehlungen physiologisch begründet sind, konnten die der OMK als Basis dienen. Der in der Kindergartenstudie (Modul 3-5, 3-6) resultierende erhöhte Trinkbedarf an ‚warmem‘ und ‚heißen‘ Tagen dient als Ausgangspunkt für die Erweiterung der OMK um klimasensitive Trinkempfehlungen. So ist die OMK auch international Vorreiter auf diesem Feld. Damit einher geht die nachhaltige Empfehlung für Trinkwasser als Regelgetränk.

Meilenstein 4-4	Abgeschlossen
Neue klimasensitive Trinkempfehlungen für Kita, Schule, Betreuer	✓

Durch die Auswertung der Daten der Kindergartenstudie konnten neue, klimasensitive Trinkempfehlungen für die Altersgruppe abgeleitet werden (s. Anhang 4; Abbildung A20). Die beiden Messtage lieferten dazu perfekte Bedingungen, um eine Empfehlung für ‚warme‘ sowie ‚heiße‘ Tage zu treffen. An ‚warmen‘ Tagen sollte im Kita-Alltag von den Kindern ca. 1 Glas (150 ml) mehr getrunken werden. An ‚heißen‘ Tagen ca. zwei Gläser mehr (300 ml).

Meilenstein 4-5	Abgeschlossen
Transfer aufbereiteter Ergebnisse (Publikation, flissu-Plattform)	✓

Im Downloadbereich der Watch-flissu Internetseite steht eine Handreichung zur Verfügung, welche klimatische Grundlagen und die neuen Trinkempfehlungen in einfach verständlicher Sprache darstellt (s. Anhang 6; Abbildung A23). Darüber hinaus werden die Ergebnisse für wissenschaftliche Publikationen sowie Kongressbeiträge aufbereitet.

Modulergebnisse in Kurzfassung

Die OMK ist ein präventives Ernährungskonzept des FKE, welches aktuelle Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr in praxisnahe Empfehlungen für den Lebensmittelverzehr übersetzt. Zuletzt wurde die Lebensmittelauswahl in der OMK unter Nachhaltigkeitsaspekten weiter optimiert. Mit der Erweiterung der physiologisch begründeten Trinkempfehlungen um klimasensitive Empfehlungen ist sie ein Vorreiter als präventive Maßnahme für die vulnerable Gruppe der jungen Kinder. Diese klimaabhängigen Trinkempfehlungen wurden laienverständlich aufgearbeitet und als Kombination aus klimatologischem und trinkphysiologischem Basiswissen als Handreichung auf der Projekt-Internetseite zur Verfügung gestellt.

4.5 Modul 5: Umweltentlastung (Umweltschutz)

Einführung in das Modul

Im Modul 5 wurde untersucht, wie sich unterschiedliche Trinkgewohnheiten auf die Umwelt auswirken. Ziel war es, die klimasensitiven Trinkempfehlungen um ökologische Aspekte zu erweitern und die Ergebnisse für Bildungszwecke aufzubereiten.

Auf Grundlage wissenschaftlicher Ökobilanzmodelle wurde der CO₂-Fußabdruck verschiedener Getränke – insbesondere von Leitungs- und Mineralwasser – berechnet und auf Alltagssituationen in Kindertageseinrichtungen übertragen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Umstieg auf Leitungswasser nicht nur praktisch, sondern auch ökologisch vorteilhaft ist. So werden Klimaanpassung und Klimaschutz beim Trinken miteinander verknüpft.

Methodik/Fortschrittsbericht

Meilenstein 5-1	Abgeschlossen
Portfolio geeigneter Modelle der Ökobilanzierung der Trinkempfehlungen	✓

Zu Beginn wurden bestehende Modelle und Verfahren der Lebenszyklusanalyse (LCA) systematisch ausgewertet, um die Umweltwirkungen verschiedener Getränke erfassen zu können. Im Mittelpunkt standen der CO₂-Fußabdruck und weitere Umweltindikatoren wie Energieverbrauch oder Wasserbedarf. Das Modul übertrug diese wissenschaftlichen Modelle auf die Fragestellung des Projekts, wie Trinkempfehlungen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten bilanziert werden können.

Meilenstein 5-2	Abgeschlossen
Ergebnisse von Klima-Getränke-Szenarien	✓

Anhand der ausgewählten Modelle wurden praxisnahe Szenarien berechnet, die den Einfluss verschiedener Getränkeentscheidungen auf Klima und Umwelt zeigen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Leitungswasser im Vergleich zu Mineralwasser rund 500- bis 600-fach weniger CO₂-Emissionen verursacht. Hochgerechnet auf alle Kitas in Deutschland ergibt sich ein Einsparpotenzial von etwa 80 000 Tonnen CO₂ jährlich – ein messbarer Beitrag zum Klimaschutz.

Meilenstein 5-3	Abgeschlossen
Aufbereitete Rechenmodelle für pädagogisch-didaktische Nutzung	✓

Die Berechnungen wurden so aufbereitet, dass sie auch in der Bildungsarbeit verwendet werden können. Vereinfachte Grafiken, Vergleichswerte und Beispielrechnungen verdeutlichen Fachkräften und Eltern den Zusammenhang zwischen Trinkverhalten und Umweltwirkung. Das Material zeigt: Schon kleine Entscheidungen im Alltag – etwa Leitungswasser statt Mineralwasser – können einen konkreten Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten.

Meilenstein 5-4	Abgeschlossen
Adaptierung für die flissu-Plattform	✓

Die zentralen Ergebnisse wurden für den digitalen Transfer auf der flissu-Plattform in Form von Handreichungen und Blog-Einträgen aufbereitet. Dort werden sie anschaulich dargestellt und können von Fachkräften, Lehrenden und interessierten Familien genutzt werden. Kurze Texte und Visualisierungen zeigen das ökologische Einsparpotenzial und liefern Hintergrundinformationen, die sowohl für Fortbildungen als auch für die Öffentlichkeitsarbeit geeignet sind.

Modulergebnisse in Kurzfassung

Das Modul 5 hat gezeigt, dass die Wahl des Getränks einen messbaren Einfluss auf Umwelt und Klima hat. Der Vergleich von Leitungs- und Mineralwasser ergab deutliche Unterschiede: Leitungswasser verursacht bis zu 600-mal weniger CO₂-Emissionen und weist auch bei anderen Umweltindikatoren eine deutlich bessere Bilanz aus.

Durch die Hochrechnung auf die Ebene von Kindertageseinrichtungen konnte verdeutlicht werden, dass der Umstieg auf Leitungswasser ein leicht umsetzbarer und zugleich wirksamer Beitrag zum Klimaschutz ist. Diese Erkenntnis stärkt die Argumentationsbasis pädagogischer Fachkräfte und Träger, die das Thema Nachhaltigkeit in ihren Einrichtungen verankern möchten.

Die Ergebnisse wurden didaktisch aufbereitet und praxisorientiert formuliert, sodass sie von pädagogischen Fachkräften unmittelbar genutzt werden können. Auf der flissu-Plattform stehen sie nun in anschaulicher Form zur Verfügung und tragen dazu bei, die ökologische Dimension der Trinkpädagogik sichtbar und für die Bildungsarbeit in Kindertageseinrichtungen nutzbar zu machen.

3.6 Modul 6.1: Transfer in die frühkindliche Bildung (analog)

Einführung in das Modul

Im Modul 6.1 wurden Methoden und Materialien entwickelt, um das Thema Trinken im Klimawandel kindgerecht in den Kita-Alltag zu integrieren. Aufbauend auf den Bildungsgrundsätzen NRW entstanden praxisnahe Angebote, die an die Bildungsbereiche Gesundheit, Naturwissenschaft und Nachhaltigkeit anknüpfen. Sie fördern Wissen, Gewohnheiten und Motivation der Kinder und wurden gemeinsam mit Fachkräften in Bochumer Kitas erprobt. Das Ergebnis ist ein Werkzeugkasten Trinkpädagogik mit Anleitungen für die Praxis.

Methodik/Fortschrittsbericht

Meilenstein 6.1-1	Abgeschlossen
Übersicht theoretische Ansätze, konkrete Ideen für Methoden und Materialien	✓

Zu Beginn des Moduls wurden aktuelle theoretische und empirische Ansätze zur frühpädagogischen Gesundheits-, Ernährungs- und Umweltbildung ausgewertet. Auf dieser Grundlage entstand ein Überblick möglicher methodischer Zugänge, die das Thema Trinken altersgerecht und ganzheitlich

aufgreifen. Bereits in dieser Phase wurde das Konzept einer „Trinkpädagogik“ mit den drei Prinzipien *Gewohnheiten schaffen, Wissen aufbauen* und *Attraktivität steigern* entwickelt (s. Anhang 6, Abb. 9).

Meilenstein 6.1-2	Abgeschlossen
Partizipativ ausgearbeitete Vorschläge für Methoden und Materialien	✓

Die theoretischen Vorarbeiten führten zu ersten Vorschlägen für konkrete Bildungsangebote, die gemeinsam mit Fachkräften aus Bochumer Kitas weiterentwickelt wurden. In mehreren Rückkopplungsschleifen wurden Materialien, Abläufe und sprachliche Formulierungen an die Praxis angepasst. Die Beteiligung der pädagogischen Teams stellte sicher, dass die Vorschläge realistisch umsetzbar und auf die Alltagsbedingungen der Einrichtungen abgestimmt sind.

Meilenstein 6.1-3	Abgeschlossen
In den „Experimentier“-Kitas erprobte Methoden und Materialien	✓

Die ausgewählten Kitas setzten die trinkpädagogischen Aktionen über mehrere Wochen hinweg im Gruppenalltag um. Dabei kamen u. a. Aktivitäten wie *Trinktagebuch*, *Cocktail-Party* oder die *Wasseroase* zum Einsatz. Die Erprobung zeigte eine hohe Akzeptanz bei Kindern und Fachkräften: Das Thema ließ sich gut in bestehende Routinen integrieren, und Kinder entwickelten ein deutliches Bewusstsein für den eigenen Durst und die Bedeutung von Wasser. Aus den Rückmeldungen ergaben sich zudem konkrete Hinweise zur Verbesserung, etwa zum Materialumfang oder zur Dauer einzelner Aktivitäten, die in der folgenden Phase (6.1.4) bei der Überarbeitung und Gestaltung des Werkzeugkastens berücksichtigt wurden.

Meilenstein 6.1-4	Abgeschlossen
Gemeinsam mit Modul 6.2 gestaltete „Werkzeuge“ (Bestandteile des Werkzeugkastens)	✓

Auf Basis der Erprobungsergebnisse wurden die Anleitungen und Materialien überarbeitet, vereinheitlicht und für die digitale Aufbereitung vorbereitet. Zusammen mit Modul 6.2 entstand daraus der **Werkzeugkasten Trinkpädagogik**, der Aktivitäten in ein einheitliches Layout überführt und auf der flissu-Plattform zugänglich macht. Jedes Angebot enthält Zielsetzung, Materialien, Durchführung, Erklärung und Bildungsbezug, sodass Fachkräfte die Aktionen leicht in ihren Alltag integrieren können.

Meilenstein 6.1-5	Abgeschlossen
Theoretischer Überbau, Anleitungen für Fachkräfte für die flissu-Plattform	✓

Die theoretischen Grundlagen der Trinkpädagogik wurden in die einzelnen trinkpädagogischen Aktionen integriert. So enthalten alle Anleitungen kurze fachliche Erläuterungen, die die jeweiligen Bildungsziele, Lernprozesse und Bezüge zu den Bildungsbereichen erläutern. Auf diese Weise wird der Zusammenhang zwischen Konzept und Anwendung unmittelbar deutlich und die **Praxistauglichkeit** der Materialien gesichert. Die Trinkpädagogik erscheint damit nicht als abgetrennte Theorie, sondern als durchgängiges Prinzip, das sich in jeder Aktivität wiederfindet

Modulergebnisse in Kurzfassung

Das Modul 6.1 wurde erfolgreich abgeschlossen. Es entstand ein praxisorientiertes Konzept der Trinkpädagogik, das theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung eng verbindet. Die entwickelten Aktivitäten machen das Thema „Trinken im Klimawandel“ für Kinder erlebbar und fördern zugleich die Handlungskompetenz der Fachkräfte.

Die Erprobung in den Bochumer Kitas zeigte eine hohe Akzeptanz und gute Integrierbarkeit in den Alltag. Besonders erfolgreich waren Angebote mit hohem Aufforderungscharakter wie Cocktail-Party und Wasseroase. Rückmeldungen aus der Praxis flossen in die Überarbeitung ein und führten zum Werkzeugkasten Trinkpädagogik, der nun alle erprobten Aktionen in anwenderfreundlicher Form bündelt und über die flissu-Plattform zugänglich ist.

4.7 Modul 6.2: Transfer über die multimodale Projektplattform (digital)

Einführung in das Modul

Die Ergebnisse der Module wurden gesammelt und in einfacher Sprache so aufbereitet, dass Sie für Multiplikator*innen verständlich und umsetzbar sind. Informationen und Ergebnisse des WATCH-Projektes sind darüber hinaus dauerhaft verfügbar (z.B. Downloadbereich der WATCH-flissu *homepage*). Auch weitere Informationen wurden im WATCH-Blog und im *social-media* Auftritt des FKEs zur Verfügung gestellt und sind ebenfalls dauerhaft auffindbar.

Methodik/Fortschrittsbericht

Meilenstein 6.2-1	Abgeschlossen
Blaupause/Prototyp der flissu-Plattform, partizipativ entwickelt	✓

Die flissu-*homepage* wurde um die WATCH Inhalte (s. Anhang 7; Abbildung A21) erweitert. Dazu wurde zum einen das Emblem erweitert und das Layout der Plattform entsprechend angepasst. WATCH erhielt seine eigene *landing-page* mit Kurzbeschreibung des Projektes und der WATCH-Blog wurde eingerichtet.

Zur Inbetriebnahme der Webseite wurden auch *keywords* für die Suchmaschinen eingebunden.

Meilensteine	Abgeschlossen
6.2-2-Layout der Medien/Materialien	✓

Im Zuge der Erstellung der pädagogischen Handreichungen wurde in Zusammenarbeit mit dem Modul 6.1. ein Textumfang sowie ein allgemeiner Aufbau/Ablauf der Textbausteine festgelegt. Auf Basis dessen wurde ein allgemeines Layout der Handreichungen festgelegt. Alle Handreichungen wurden mit Fotos bestückt, welche entweder eingeholt wurden oder selbst erstellt sind. Auch die physiologisch/klimatologische Handreichung ist angelehnt an das Design.

Meilensteine	Abgeschlossen
6.2-3-Erste Ergebnisse/Materialien online	✓

Das Projekt wurde in regelmäßigen Abständen mittels Posts im WATCH-Blog (s. Anhang 7; Abbildung A22) sowie den Instagram und LinkedIn Profilen des FKEs begleitet (s. Anhang 7; Abbildung A24-). Die fertigen physiologischen/klimatologischen Handreichungen wurden gemeinsam mit ersten passenden pädagogischen Handreichungen hochgeladen und in einem weiteren Schritt durch die restlichen Materialien ergänzt. Zusammen wurden 21 Handreichungen im Downloadbereich zur Verfügung gestellt (s. Anhang 7; Abbildung A26) und beworben.

Meilensteine	Abgeschlossen
6.2-4-Evaluationsergebnisse Besucherzahlen	✓

Die Besucherzahlen waren über das Projekt hinweg relativ konstant mit vermehrter Besucherzahl zur Zeit des Uploads der Materialien (Projektende). Die Materialien sollen im kommenden Sommer erneut über *social media* beworben werden.

Modulergebnisse in Kurzfassung

Der Aufbau und Vertrieb der *homepage* wurde in neuem Design aufgenommen und durch den WATCH-Blog in regelmäßigen Abständen erneuert. Die Materialien erscheinen in fröhlichem, einheitlichem Design und wurden in der Erprobungsphase gut angenommen. Diese wurden stufenweise hochgeladen und stehen nun dauerhaft zum Download bereit.

5 Wissenschaftliche Öffentlichkeitsarbeit

Tabelle 2 liefert einen Überblick der wissenschaftlichen Publikationen zur WATCH Thematik (Stand Dezember 2025).

Tabelle 2: Übersicht der wissenschaftlichen Publikationen des WATCH-Projektes

Publikationen zum Projekt in wissenschaftlichen Journals	Status
Kalhoff H, Sinningen K, Belgardt A, Kersting M, Lücke T. Climate change and fluid status in children: early education as one response to an emerging public health problem. Public Health Nutr. 2023; 26(12). doi: 10.1017/S1368980023002562.	<i>published</i>
Belgardt AJ, Kalhoff H, Kersting M, Sinningen K, Bechtel B, Lücke T. Study protocol: exploring water intake and hydration status changes in young children in a day care center in different climate scenarios. BMC Pediatr. 2025; 25(1):987. doi: 10.1186/s12887-025-06271-7.	<i>published</i>
Belgardt AJ, Maurer S, Kalhoff H, Kersting M, Mähner S, Sinningen K, Bechtel B, Lücke T. Child health in Climate Change: Matching microclimate data and testing transferability of physiological models	<i>under revision</i>
Belgardt AJ, Kalhoff H, Kersting M, Libuda L, Lücke T. Ensuring Euhydration in children: Long-term health risk during climate change	<i>submitted</i>
Belgardt AJ, Kalhoff H, Kersting M, Bechtel B, Libuda L, Lücke T. Short communication: Adaptation of Drinking Recommendation to Different Climatic Conditions for the Vulnerable Group of Kindergarten Children	<i>in prep</i>
Kersting M, Czeschik C, Kalhoff H, Hoffmann S, Belgardt AJ, Kloppe K, Lücke T. Wasser marsch - auf dem Weg zu Wasser als Hauptgetränk für Kinder: Erweiterung der Schuleingangsuntersuchung als Gesundheitsmonitor [Towards water as the main drink for children: expanding school entrance tests as a health monitor]	<i>in prep</i>
Fortführende Auswertung der Kindergartenstudie (Hydratations-Datensatz)	<i>in prep</i>
Paper zu Klimaentlastung in Kitas durch Umstieg auf Trinkwasser	<i>in prep</i>

Tabelle 3: Übersicht der projektbezogenen Artikel in Fachzeitschriften, Vorträge und Abstracts

Publikationen zum Projekt in Fachzeitschriften, Vorträge und Abstracts für Fachtagungen	Status
Knauf H, Sinnigen K, Belgardt AJ, Schluck für Schluck. Warum Krippenkinder Trinkförderung brauchen und wie sie gelingt. Krippenkinder 2023. 06:31-34	<i>published</i>
Belgardt AJ, Hermann K, Kersting M, Sinnigen K, Bechtel B, Lücke T. Pilot-Studie zu verschiedenen Markern des Hydratationszustandes bei Kindergartenkindern. Kurzvortrag + Abstract beim DGE-Fachkongress 2025	<i>published</i>
Kalhoff H. Klimawandel und Flüssigkeitshaushalt. Vortrag bei VFED-Kongress 2024.	<i>finalized</i>
Sinnigen K. Grundlagen des Wasserbedarfs von Kindern. 2024. Seminar der Landesinitiative BeKi – Bewusste Kinderernährung.	<i>finalized</i>
Belgardt AJ. Grundlagen des Wasserbedarfs von Kindern – Welchen Einfluss hat der Klimawandel? 2024. Seminar der Landesinitiative BeKi – Bewusste Kinderernährung.	<i>finalized</i>
Sinnigen K. Wasserbedarf von Kindern. 2025. VFED-Kongress 2025.	<i>finalized</i>
Kalhoff H, Belgardt AJ, Sinnigen K, Lücke T. Klimawandel, Flüssigkeitshaushalt und Trinkempfehlungen für Kinder. 2026. VFEDaktuell PLUS (vrs. Heft 211)	<i>accepted</i>
Belgardt AJ, Kalhoff H, Kersting M, Sinnigen K, Bechtel B, Libuda L, Lücke T. Trinkempfehlungen für Kindergartenkinder zu Zeiten des Klimawandels. Posterpräsentation bei DGE-Fachkongress 2026	<i>in prep</i>
Belgardt AJ. Trinkempfehlungen für Kindergartenkinder zu Zeiten des Klimawandels. Vortrag beim VFED-Kongress 2026.	<i>in prep</i>

6 Fazit

Das WATCH Projekt ist mit seinem transdisziplinären Konsortium ein Vorreiter für die Betrachtung von *public health issues* im Feld der pädiatrischen Ernährungswissenschaft. Mit seinem nachhaltigen und zugleich präventiven Ansatz der Trinkwasserförderung ist es niederschwellig und insbesondere durch den Ansatz in der frühkindlichen Bildung, effektiv.

Das Projekt hat nicht zuletzt durch die Erweiterung durch die Kindergartenstudie an Bedeutung gewonnen und konnte so physiologisch begründete klimasensitive Trinkempfehlungen für eine vulnerable Gruppe erarbeiten. Die Aufbereitung des nachhaltigen Stellenwertes von Trinkwasser untermauert den Umweltaspekt vermeintlich „kleiner Veränderungen“ und kann Kindergärten zum nachhaltigeren Verhalten animieren. Die pädagogischen Handreichungen befähigen die Multiplikator*innen darüber hinaus naturwissenschaftliche und physiologische Grundlagen kindgerecht zu erarbeiten und die Kinder zu eigenständigem, nachhaltigem und gesundheitsförderndem Verhalten zu motivieren.

Das Projekt hat alle Meilensteine erfolgreich abgeschlossen.

Anhang

Inhaltsverzeichnis

Anhang 1: Modul 1 (Koordination).....	A1
Anhang 2: Modul 2 (Stadtklima, Klimawandel).....	A7
Anhang 3: Modul 3 (Physiologische Konzepte)	A18
Anhang 4: Modul 4 (Trinkkonzepte, Trinkpraxis)	A26
Anhang 5: Modul 5 (Umweltentlastung (Umweltschutz))	A40
Anhang 6: Modul 6.1 (Transfer in die frühkindliche Bildung (analog))	A57
Anhang 7: Modul 6.2 (Transfer über die multimodale Projektplattform (digital))	A80

Abkürzungsverzeichnis

Abb. – Abbildung

CEU – Central Europe

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

FKE – Forschungsdepartment Kinderernährung

LMSS – Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station

MESZ – Mitteleuropäische Sommerzeit

OMK – Optimierte Mischkost

PHDI – Planetary Health Diet Index

RCP – Representative Concentration Pathways

RGS – Rudolf-Geiger-Station

UTC – Koordinierter Weltzeit

UTCI - Universal Thermal Climate Index

SEU – Schuleingangsuntersuchung

T_{max} - Maximaltemperatur

Abbildungsverzeichnis

Abbildung A1: Agenda des Kick-off Treffens des WATCH Projektes am 19.06.2023

Abbildung A2: Agenda des 2. Konsortialtreffens am 26.02.2024

Abbildung A3: Agenda des 3. Großgruppentreffens am 10.03.2025

Abbildung A4: Einladung und Agenda für das WATCH Abschlusstreffen am 12.01.2026

Abbildung A5: Trinkfrage im freiwilligen Teil der Schuleingangsuntersuchung in Bochum

- Abbildung A6: Verteilung der Hauptgetränke nach Ergebnissen der Schuleingangsuntersuchung (2024-2025, n=3417)
- Abbildung A7: Langzeittrends der Lufttemperatur in Bochum an der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station in von 1912 bis 2023
- Abbildung A8: Lufttemperaturen der Sommermonate 2020, 2021, 2022 und 2023 in Bochum an der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station
- Abbildung A9: Räumliche Struktur der nächtlichen Canopy Layer Urban Heat Islands im Ruhrgebiet am 18.7.2022
- Abbildung A10: Standorte der Klimamessgeräte 2025 auf dem Außengelände der Kita Zechenstraße
- Abbildung A11: Studienablauf der thermografischen Aufnahmen
- Abbildung A12: Relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit der Ost- und Weststation am ‚heißen‘ Tag (02.07.2025)
- Abbildung A13: Relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit der Ost- und Weststation am ‚warmen‘ Tag (10.07.2025)
- Abbildung A14: Universal Thermal Climate Index und Lufttemperatur der Ost- und Weststation an beiden Tagen
- Abbildung A15: Veränderung der Hauttemperaturen an verschiedenen Körperpunkten vor und nach dem Aufenthalt im Außenbereich
- Abbildung A16: Überblick über die durchgeführte Literatursuche. (Quelle: Belgardt (et al.) Child health in Climate change: Matching microclimate data and physiological models (under review))
- Abbildung A17: Ablauf der Kindergartenstudie im Überblick
- Abbildung A18: Präsentation der zeitlichen Abfolge der Trinkempfehlung im Kontext des fortschreitenden Klimawandels am Modellstandort Bochum, Deutschland, dargestellt durch den Temperaturanstieg im Vergleich zur Referenzperiode 1961-1990 [°C].
- Abbildung A19: Beispielpost des Instagram-Auftritts des Forschungsdepartment Kinderernährung (FKE)
- Abbildung A20: Klimasensible Trinkempfehlung im Kita-Alltag für die Altersgruppe 4 - 6 Jahre
- (Abbildung 1: Ergebnis der Befragung in Dortmunder FABIDO-Einrichtungen („Welche Themen sind Ihnen in Bezug auf das Trinken besonders wichtig?“; N=75)
- (Abbildung 2: Lebenszyklus und Bilanzgrenzen einer Ökobilanz für Trinkwasser (links) und Mineralwasser (rechts) (Abbildung: GUTcert 2020))
- (Abbildung 3: „Klimaänderungspotenzial in Gramm CO₂-Äquivalente pro Liter Wasser für Zeithorizont 100 Jahre, für die Bereitstellung von stillem und kohlendioxidhaltigem, gekühltem und ungekühltem Mineral- und Trinkwasser, im Haushalt“ (ESU-services GmbH 2024))
- (Abbildung 4: „Gesamtumweltbelastungen gemäß der europäischen Methode für den Umweltfußabdruck in Mikro-Punkten pro Liter Wasser, für die Bereitstellung von stillem und kohlendioxidhaltigem, gekühltem und ungekühltem Mineral- und Trinkwasser, im Haushalt“ (ESU-services GmbH 2024))
- (Abbildung 1: Hindernisse bei der Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen)
- (Abbildung 2: Beispiele für Wasserspender)
- (Abbildung 3: Beispiele für kommerzielle Trinkstationen)
- (Abbildung 4: Karaffe mit aromatisiertem Leitungswasser)
- (Abbildung 5: Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen in den Bildungsbereichen der frühen Bildung)
- (Abbildung 6: Bildungsarbeit mit Kindern: Wasserbecken, in denen man neben dem Händewaschen auch erkunden und experimentieren kann)
- (Abbildung 7: Bildungsarbeit mit Kindern: Das Messen des Wasserverbrauchs von Pflanzen)
- (Abbildung 8: Bildungsarbeit mit Kindern: (Nutz-)Pflanzen ziehen, Pflegen und Ernten)
- Abbildung A21: Screenshot der neuen WATCH-flissu-homepage mit zwei neuen Reitern des WATCH-Projektes sowie neuem Emblem (Quelle: www.watch-flissu.de)
- Abbildung A22: Beispiel eines WATCH-Blog Posts (17.07.25; Quelle: www.watch-flissu.de/watch-blog/)
- Abbildung A23: Handreichung: Klimasensitive Trinkempfehlungen_Wasser für Kindergartenkinder an heißen Tagen
- Abbildung A24: Instagram-Post zur Vorstellung des WATCH-Projektes
- Abbildung A25: Sechs Subseiten der WATCH-flissu-homepage mit markiertem Reiter des Downloadbereichs.
- Abbildung A26: Screenshot des Downloadbereichs der watch-flissu-homepage
- Abbildung A27: Besucherzahlen der Webpage watch-flissu im Begin von 2025
- Abbildung A28: Besucherstatistik der watch-flissu Webpage im Zeitraum vom 11.12.25-06.01.26
- Abbildung A29: Instagram Post vom 12.01.26 (Abschlusstreffen)
- Abbildung A30: Instagram-Post vom 02.01.26 (Handreichungen)
- Abbildung A31: Instagram-Post vom 18.12.25 (Handreichungen)
- Abbildung A32: Instagram-Post vom 12.08.25 (Weltjugendtag)
- Abbildung A33: Instagram-Post und Story vom 01.07.2025 (Infused Water)
- Abbildung A34: Instagram-Post vom 22.03.25 (Weltwassertag)
- Abbildung A35: Informationskachel "Mythos Mineralien im Trinkwasser"

Tabellenverzeichnis

Tabelle A1: Verschiedene Klimaszenarien für ausgewählte Zeiträume in globaler und mitteleuropäischer Perspektive (nach IPCC, 2013 Kap 12.3 & 14.8; IPCC, 2021; Hübener et al., 2018; LANUK NRW, 2022)

Tabelle A2: Übersicht über die Kernelemente der japanischen Modellberechnungsstudie an einem kindlichen Modell [22]

Table A3: Gesamtwasserzufuhr in ml/Tag gemäß der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) und der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) für Kinder und Jugendliche in ml/Tag

Tabelle A4: Deutsche Trinkempfehlungen im Kindes- und Jugendalter (nur Getränke)

Tabelle A5: Publikationsübersicht von Trinkstudien 2000-2025

Tabelle A6: Originalabbildung aus der Publikation: [Veränderung der Lebensmittelauswahl innerhalb der Lebensmittelgruppen und Erklärung dieser] Quelle: Kersting et al. (2024)[23]

Tabelle A7: Übersicht der relevanten Messergebnisse der Kindergartenstudie zur Ermittlung der klimasensitiven Trinkempfehlungen

Anhang 1: Modul (Koordination)

Abbildung A1: Agenda des Kick-off Treffens des WATCH Projektes am 19.06.2023

Agenda

Willkommenskaffee ab 13:30 Uhr

14:00 Uhr: Begrüßung (Prof. Thomas Lücke)

14:10-14:35 Uhr: Datengenerierung: Physiologie, Klima und Nachhaltigkeit

Prof. Hermann Kalhoff – Trinkphysiologie

Prof. Benjamin Bechtel – Klimadaten

PD Dr. Marcus Knauf – Nachhaltigkeit

14:35-15:10 Uhr: Transfer

Frühpädagogik

Dr. Katja Flämig - Gesundheitspädagogik

Prof. Helen Knauf – Trinkpädagogik

Anne Pavel – Trinkförderung in Dortmunder KiTas

Modellstandort Bochum

Janina Klotz – Zugang zu KiTas

Jascha Dröge – Trinkförderung in der Kommune

Digitaler Transfer

Agentur an der Ruhr – flissu-WATCH-Webpage

15:10-15:15 Uhr: Kurze Pause

15:15-15:50 Uhr: Abstimmung des weiteren Vorgehens

15:50- 16:00 Uhr: Fazit & Ausblick

16:00 Uhr: Verabschiedung

Abbildung A2: Agenda des 2. Konsortialtreffens am 26.02.2024

AGENDA

ab 14:45 Uhr: Willkommenskaffee

15:00 Uhr: Begrüßung (Prof. Thomas Lücke)

15:10-15:50 Uhr: Datengenerierung (je 10 Minuten)

Klimasensitives Trinken (Prof. Hermann Kalhoff)

Klima und Hydratationszustand (Aziza J. Belgardt M.Sc.)

Klimadaten aus Bochum (Prof. Benjamin Bechtel)

Getränke bei Schulanfängern aus Bochum (Dr. Stefan Hofmann)

15:50-16:20 Uhr: Transfer (je 10 Minuten)

Trinkpädagogische Konzepte (Prof. Helen Knauf)

Trinkförderung in der Praxis (Anne Pavel)

WATCH digital (Agentur a.d.Ruhr)

16:20 Uhr: Gespräche in Kleingruppen

Ende ca. 17 Uhr

Abbildung A3: Agenda des 3. Großgruppentreffens am 10.03.2025



Agenda
3. Konsortialtreffen
WATCH

Datum: 10.03.2025; 14:30 - 17:00 Uhr
Ort: Universitätskinderklinik Bochum;
KAZ - Seminarraum 2. OG

Tagesordnungspunkte/Statusberichte

TOP 1	Begrüßung mit Kaffee & Kuchen	14:30- 15:00
TOP 2	Neues aus der Kindergartenstudie (Team Bechtel/FKE)	15:00- 15:45
TOP 3	Neues aus der Pädagogik (H. Knauf)	
TOP 4	Umweltentlastung (M. Knauf)	
TOP 5	Neues von den Kooperationspartnern (P.&U. Seifert/M. Sprünken/A. Pavel)	15:45- 16:00
TOP 6	Diskussion	16:00- 17:00



Abbildung A4: Einladung und Agenda für das WATCH Abschlusstreffen am 12.01.2026



Tagesordnungspunkte

TOP 1	Begrüßung mit Kaffee & Kuchen und freier Austausch	15.30-16:00
TOP 2	Kurzvorträge: Ergebnisse der Module	16:00-16:30
TOP 3	Abschlussworte und Verabschiedung Prof. Thomas Lücke	16:30



**Wir bedanken uns bei dem ganzen WATCH-
Team für die erfolgreiche Zusammenarbeit
und freuen uns, wenn sich die Wege mal
wieder kreuzen.**



Begründung der Projekterweiterung:

Kindergartenstudie

Im Rahmen der Recherchen für Modul 3: „Physiologische Konzepte“ wurde eine Datenlücke in der wissenschaftlichen Literatur zum Thema physiologischer Stellgrößen für die betrachtete Altersgruppe festgestellt. Im Verlauf entstanden daraus neue Ideen, die die Inhalte des Projektes erweitern. Zu den Erweiterungen zählen unter anderem die Entwicklung von einer Trinkfrage, die in die Schuleingangsuntersuchung (SEU) der Stadt Bochum aufgenommen wurde, sowie eine Kindergarten-Beobachtungsstudie (siehe Modul 2 und 3). Diese Erweiterung der Projektinhalte führte hauptsächlich zu einer zwei-monatigen Verlängerung der Projektlaufzeit (s. auch Abb. 1, Hauptteil, Kapitel 3.1).

Trinkfrage im Rahmen der Schuleingangsuntersuchung

SEU dienen der regelmäßigen standardisierten Erfassung von Jahrgangskohorten der Vorschulkinder, u.a. zur Früherkennung von Förderbedarf oder gesundheitlichen Einschränkungen. In den SEU des Gesundheitsamtes Bochum wird zusätzlich zur Erhebung körperlicher Stellgrößen auch ein Fragebogen mit Zusatzfragen an die Eltern ausgeteilt.

Seit August 2023 wird bei den SEU in Bochum eine neu entwickelte Trinkfrage (s. Abbildung A5) aus dem WATCH-Projekt im freiwilligen Fragebogenteil von Eltern beantwortet. Diese Methodik bietet den Vorteil einer flächendeckenden und sich wiederholenden, systematischen Datenerfassung der Trinkthematik in der Altersspanne 5-6 Jahre. Zudem bietet sie eine hohe Rücklaufquote und einen geringen Bias durch Nichterreichenden bestimmter Personengruppen, da die SEU verpflichtend ist.

An der Kooperation waren das Gesundheitsamt Bochum, Frau Prof. Knauf (Modul 6.1) und das FKE beteiligt.

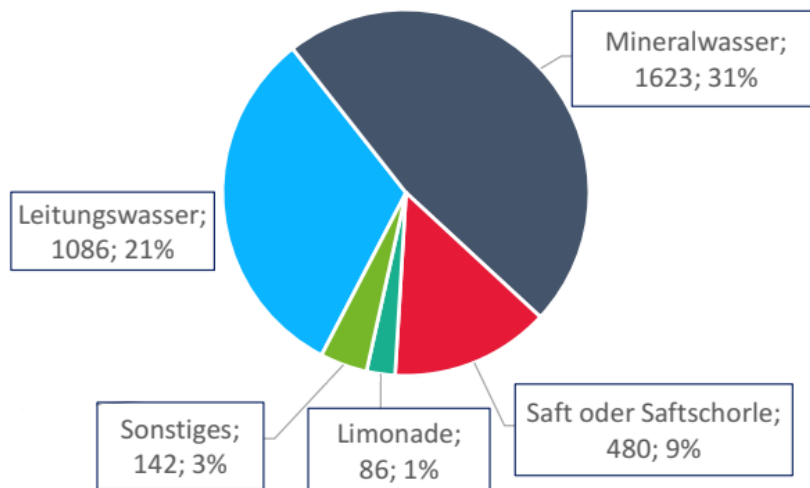
Abbildung A5: Trinkfrage im freiwilligen Teil der Schuleingangsuntersuchung in Bochum

Mein Kind trinkt am meisten

- ☐ Leitungswasser
- ☐ Gesprudelter Leitungswasser
- ☐ Stilles Mineralwasser aus Flaschen
- ☐ Gesprudelter Mineralwasser aus Flaschen
- ☐ Saft, Saftschorle (z.B. Apfelschorle)
- ☐ Limonade (z.B. Fanta, Sprite)
- ☐ Sonstiges: _ _ _ _ _

Erste Auswertungen der SEU der Jahre 2024 und 2025 zu den Trinkgewohnheiten der Vorschulkinder in Bochum und den Zusammenhängen von Trinkgewohnheiten und sozio-demografischen Merkmalen der Kinder in Bochum wurden im Jahre 2025 in einer wissenschaftlichen Publikation ausgearbeitet und aktuell zur Einreichung vorbereitet (*in prep*). Abbildung A6 zeigt die Verteilung der Hauptgetränke bei 3.417 befragten Vorschulkindern in Bochum.

Abbildung A6: Verteilung der Hauptgetränke nach Ergebnissen der Schuleingangsuntersuchung (2024-2025, n=3417)



Quelle: Kersting et.al. (2025): Wasser marsch – auf dem Weg zu Wasser als Hauptgetränk für Kinder: Erweiterung der Schuleingangsuntersuchung als Gesundheitsmonitor (*in prep*).

Die Trinkfrage wird im Rahmen der SEU in Bochum auch nach der Projektlaufzeit von WATCH weiterlaufen und wichtige, fortlaufende Daten liefern.

Die Erweiterung der Module 2 und 3 in Form der Kindergarten-Beobachtungsstudie sind in dem Bericht der zugrundeliegenden Module zu finden (S. Anhang 2 und 3).

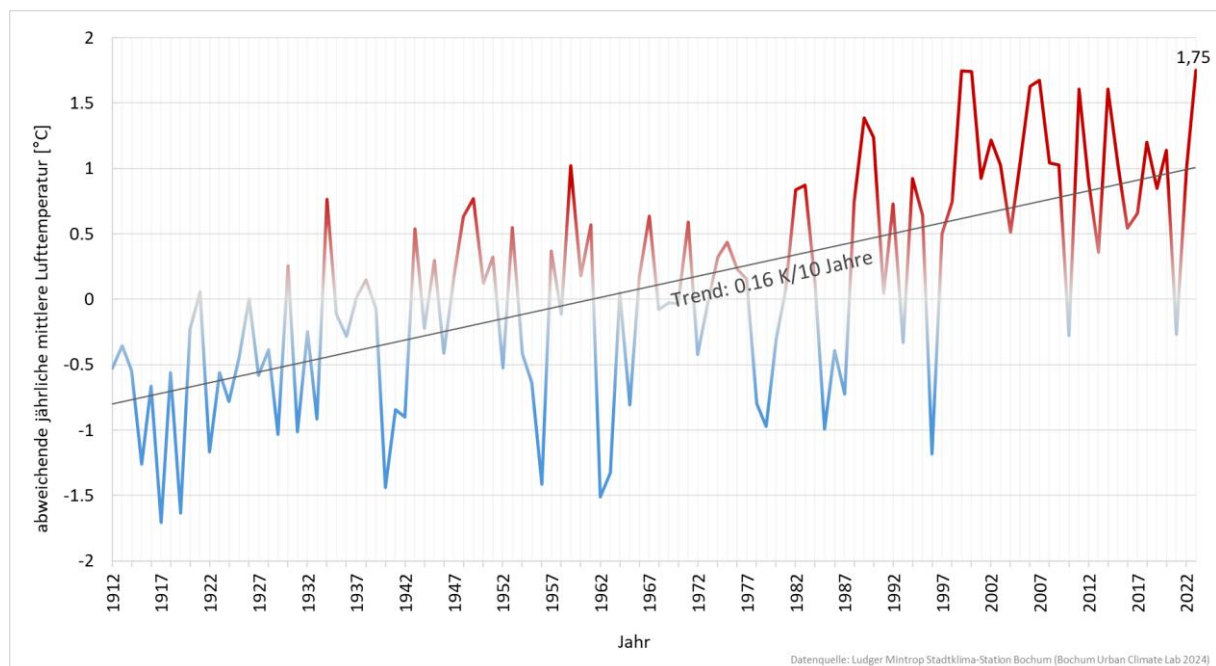
Anhang 2: Modul 2 (Stadtklima, Klimawandel)

M 2-1-Erstellung einer mikrometeorologischen Datenbank für das Untersuchungsgebiet

Für das Projekt wurde zu Anfang eine meteorologische Datenbank für die Stadt Bochum erstellt. Hierbei lag der Fokus besonders auf Daten der Monate Juni bis September der Jahre 2020 bis 2023. Die Messdaten stammen von der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station (LMSS), welche vom Bochum Urban Climate Lab der Ruhr-Universität Bochum betrieben wird. Die betrachteten Messwerte und die Messgeräte, welche für die Aufnahme verwendet wurden, sind folgende: Lufttemperatur und relative Luftfeuchte mit dem Hygro-Thermo Transmitter Compact von Thies Clima, die direkte Sonneneinstrahlung mit dem Kipp & Zonen CSD1 und Windgeschwindigkeiten mit dem Thies Ultrasonic Anemometer 3D. Weitere Messdaten in der Datenbank stammen von der Rudolf-Geiger-Station (RGS), Crowdbike-Messungen und einem NetAtmo-Stationsnetzwerk. Die RGS wird genau wie die LMSS von der Arbeitsgruppe Bochum Urban Climate Lab betrieben. Die Crowdbike Messungen sind mobile Fahrradmessungen, wobei Klimasensoren an Fahrrädern befestigt werden um eine größere räumliche Fläche und zeitliche Variabilität abdecken zu können. Das NetAtmo-Messnetz besteht aus Citizen Wetterstationen, deren Daten per API abgerufen werden können, wodurch ein verdichtetes Messnetz entsteht.

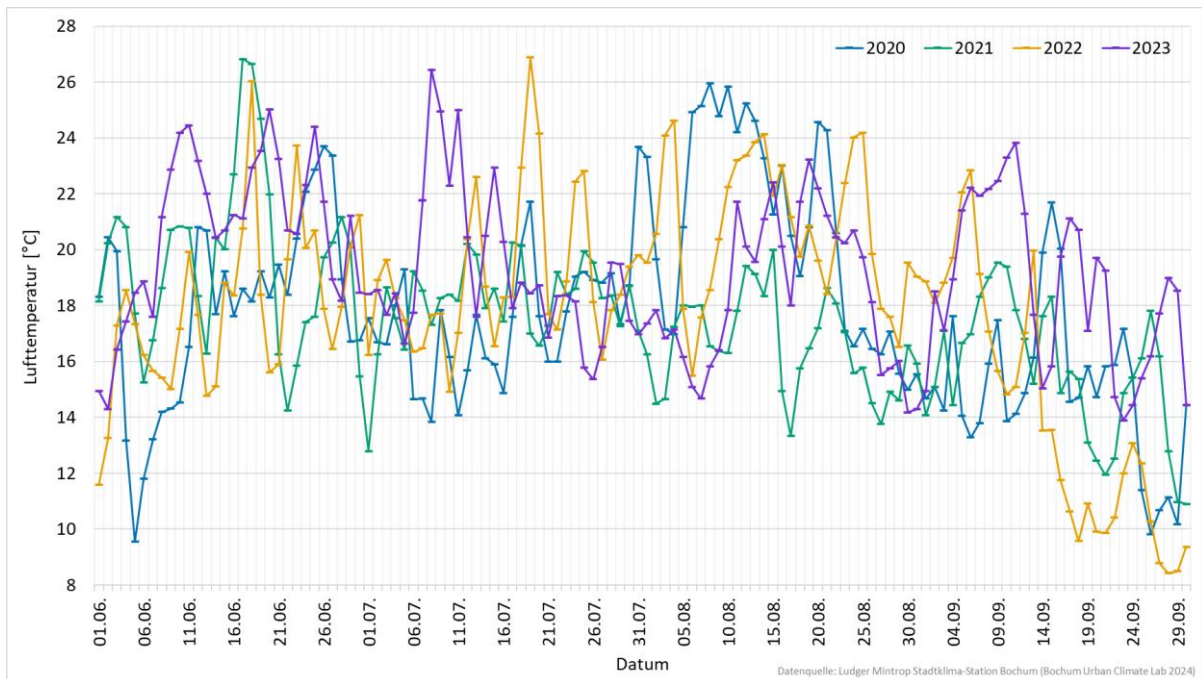
Zusätzlich wurde ein Langzeittrend von 1912 bis 2023 in Bochum erstellt. Abb. A7 zeigt die Abweichung der Lufttemperatur (°C) von einem Referenzwert (1961-1990). Dadurch konnte auch der langfristige Entwicklungstrend der Bochumer Lufttemperaturen gezeigt werden.

Abbildung A7: Langzeittrends der Lufttemperatur in Bochum an der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station in von 1912 bis 2023



Außerdem wurden die Daten der LMSS graphisch ausgewertet. Augenmerk wurde dabei auch auf die oben genannten Parameter gelegt. Abb. A8 veranschaulicht die Tagesmittelwerte der Lufttemperatur für die bereits genannten Beobachtungszeiträume. Dieses Vorgehen wurde für die anderen Parameter wiederholt und auch in die mikrometeorologische Datenbank eingepflegt. Hier wurde darauf geachtet, dass sowohl Mittelwerte, als auch Maximalwerte, in der Datenbank betrachtet werden können.

Abbildung A8: Lufttemperaturen der Sommermonate 2020, 2021, 2022 und 2023 in Bochum an der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station



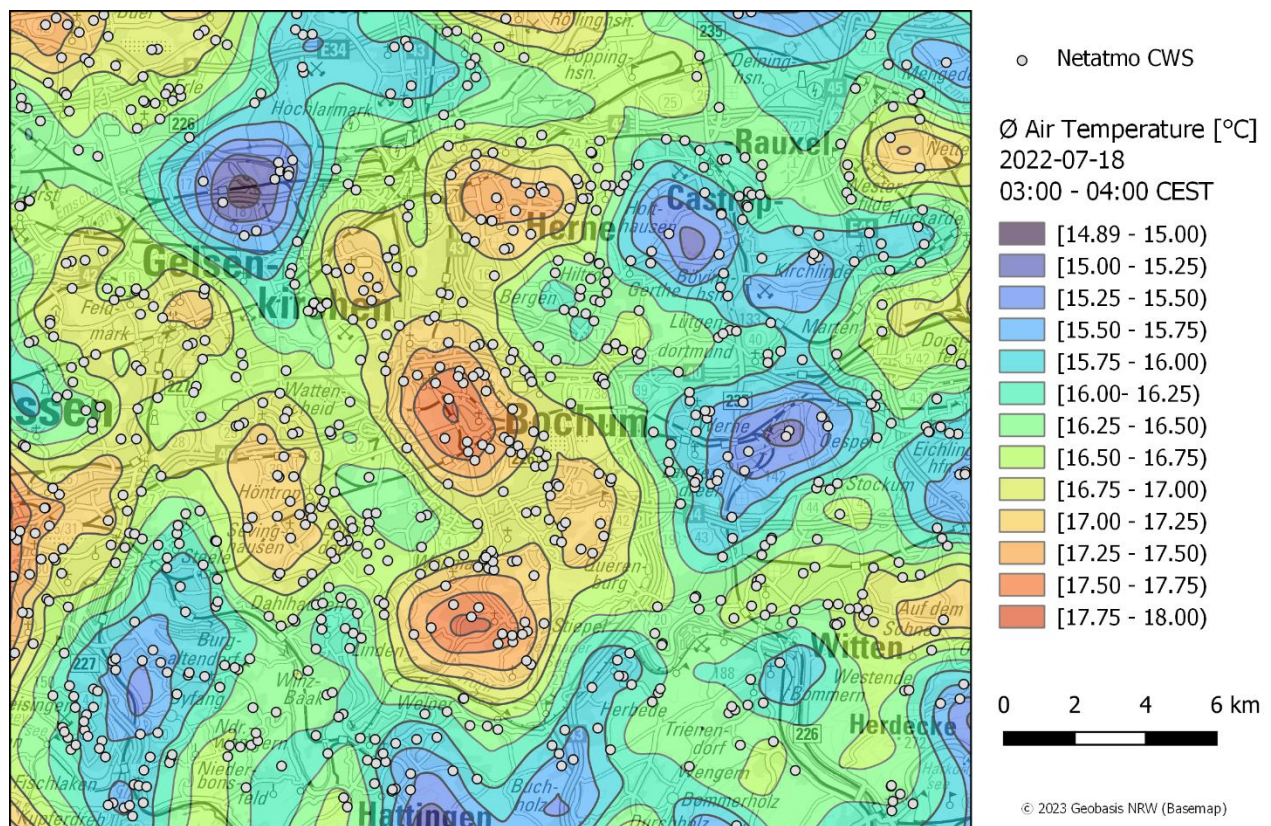
M 2-2-Ableitung räumlicher Muster des Stadtklimas für das Untersuchungsgebiet

Räumliche Differenzierungen innerhalb des Untersuchungsgebiets können besonders auf größerer Skala gut festgestellt werden. Als Beispiel für Ballungsräume können im Ruhrgebiet Muster im Stadtklima aufgrund der Nähe zwischen Städten besonders gut betrachtet werden.

Um das räumlich-klimatische Muster darstellen zu können, wurden die Klimadaten von Wetterstationen, unter anderem der LMSS und RGS, mit weiteren Messnetzen verschnitten. Dazu gehören ein Messnetz an Bochumer Schulen sowie Citizen Wetterstationen von NetAtmo, deren Daten vor Verwendung qualitätsgefiltert wurden. Die Daten wurden anschließend über eine räumliche Interpolation aufbereitet. So konnten für Bochum und andere Teile des Ruhrgebiets Karten mit klar differenzierten klimatischen Verhältnissen in Bezug auf Lufttemperatur und Luftfeuchte erstellt werden.

Abb. A9 zeigt eine Beispielkarte des 18. Juli 2022, auf der die nächtliche Canopy Layer Urban Heat Island der Stadt Bochum gut zu sehen ist.

Abbildung A9: Räumliche Struktur der nächtlichen Canopy Layer Urban Heat Islands im Ruhrgebiet am 18.7.2022



M 2-3-Klimaszenarien für das Untersuchungsgebiet für verschiedene Zeiträume und RCPs

Die zukünftigen thermischen Rahmenbedingungen für das Untersuchungsgebiet Bochum werden auf Basis regionaler Klimaprojektionen für unterschiedliche Emissionsszenarien analysiert. Ziel ist es, mögliche Entwicklungen der sommerlichen Hitzebelastung im Ruhrgebiet für verschiedene Zukunftszeiträume abzuschätzen.

Grundlage der Klimaprojektionen bilden die im Fünften Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) eingeführten Representative Concentration Pathways (RCPs), welche unterschiedliche Entwicklungen des anthropogenen Strahlungsantriebs bis zum Ende des 21. Jahrhunderts beschreiben (IPCC, 2013, Kap. 12.3). Auf dieser Basis zeigen die Projektionen für Mitteleuropa (Subregion CEU) eine ausgeprägte sommerliche Erwärmung sowie eine Zunahme der Häufigkeit und Dauer von Hitzewellen (IPCC, 2013, Kap. 14.8.6).

Für Deutschland wurden diese globalen Szenarien im Rahmen des ReKliEs-De-Projekts mithilfe regionaler Klimamodelle auf den nationalen Maßstab übertragen (Hübener et al., 2018). Im Ruhrgebiet weisen die regionalisierten Projektionen (LANUK NRW, 2022; ReKliEs-De) bis zur Mitte des Jahrhunderts (2031–2060) einen Anstieg der mittleren Sommertemperaturen um etwa +1,5 bis +2,3 °C sowie eine deutliche Zunahme von Tagen mit einer maximalen Lufttemperatur von über 30 °C auf. Für weiter in die Zukunft reichende Zeiträume verstärken sich diese Entwicklungen unter hohen Emissionen, insbesondere unter RCP 8.5, deutlich (IPCC, 2021).

Tabelle A1 zeigt, dass in Bochum für alle betrachteten Szenarien ein Erwärmungstrend der sommerlichen Hitzebelastung erkennbar ist, dessen Ausmaß jedoch deutlich vom zugrunde liegenden Emissionspfad abhängt. Bereits für den Zeitraum bis zur Mitte des Jahrhunderts weisen die Projektionen für Mitteleuropa und das Ruhrgebiet auf eine Zunahme von Hitzetagen und Tropennächten hin. Unter RCP 2.6 fällt diese Entwicklung vergleichsweise moderat aus, während unter RCP 4.5 und insbesondere

unter RCP 8.5 deutlich stärkere Zunahmen simuliert werden. Dies deutet darauf hin, dass Hitzewellen künftig auch bei ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen häufiger auftreten, wenngleich deren Intensität und Häufigkeit unter stabilisierten Emissionspfaden geringer bleibt als unter stark ansteigenden Szenarien (ReKliEs-De; LANUK NRW, 2022).

Tabelle A1: Verschiedene Klimaszenarien für ausgewählte Zeiträume in globaler und mitteleuropäischer Perspektive (nach IPCC, 2013 Kap 12.3 & 14.8; IPCC, 2021; Hübener et al., 2018; LANUK NRW, 2022)

Szenario	Globale Erwärmung			Mitteleuropa (CEU) (IPCC 2013)	Bochum / Ruhrgebiet (ReKliEs-De)	
	2021–2050	2031–2060	2071–2100		2021–2050	2031–2060
RCP 2.6 (starkes Klimaschutz-szenario)	+ 0.7 bis + 1.2 °C	+ 1.0 bis + 1.5 °C	Erwärmung stabilisiert sich, Hitzewellen selten	Sommerwärme nimmt moderat zu; Hitzewellen nur leicht häufiger	+ 0.7 bis + 1.2 °C	+ 1.0 bis + 1.5 °C
RCP 4.5 (stabilisierend)	+ 1.0 bis + 1.7 °C	+ 1.5 bis + 2.3 °C	+ 2.0 bis + 3.0 °C	häufigere warme Sommer; zeitweise Hitzeepisoden	+ 1.0 bis + 1.7 °C	+ 1.5 bis + 2.3 °C, mehr Tage ≥ 30 °C
RCP 6.0 (verzögertes Klimaschutz-szenario)	nahe RCP 4.5	ähnlich RCP 8.5, aber später einsetzend	ähnlich RCP 8.5, aber später einsetzend	längere Hitzeperioden und starke Sommertrockenheit	zwischen RCP 4.5 und 8.5	keine NRW-spezifische Quantifizierung verfügbar
RCP 8.5 (ohne Klimaschutz)	+ 1.5 bis + 2.0 °C bis 2050	+ 2.5 bis + 3.5 °C	+ 3.5 bis > 5.0 °C	sehr häufige, mehrtägige Hitzewellen, extreme Sommertrockenheit	+ 1.5 bis + 2.0 °C bis 2050	+ 2.5 bis + 3.5 °C, starke Zunahme Hitzetage u. Tropennächte

M 2-4-Aufbereitete Daten für die weitere Nutzung im Projekt

Die im Rahmen der Kita-Beobachtungsstudie erhobenen mikroklimatischen Messdaten sowie die thermografischen Aufnahmen wurden im Anschluss an die Beobachtungstage geprüft, vereinheitlicht und für die weitere Nutzung im Projekt aufbereitet. Erfasst wurden die Messgrößen Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlungstemperatur an den beiden Standortstationen im Außenbereich der Kita sowie die Hauttemperatur der Probanden vor und nach den Aufenthalten im Freien. Die Datensätze wurden zeitlich synchronisiert, auf Ausreißer und potenzielle Messfehler geprüft und anschließend in ein einheitliches Tabellenformat überführt, um eine vergleichbare Analyse der beiden Beobachtungstage zu ermöglichen.

Zur Bewertung der thermischen Belastung wurde der Universal Thermal Climate Index (UTCI) berechnet. Die Berechnung erfolgte mithilfe einer polynomialen Näherungsfunktion, die auf einem physiologischen Modell basiert und die Wechselwirkungen zwischen Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Strahlungstemperatur und Luftfeuchte durch ein mehrdimensionales Polynom sechster Ordnung beschreibt (Bröde et al., 2012). Die im Projekt verwendete Implementierung entspricht der von der UTCI-Entwicklergruppe veröffentlichten Referenzform und wird im Python-Package *thermal_comfort* (rubclim.github.io/thermal-comfort) implementiert.

Da an beiden Beobachtungstagen überwiegend sehr geringe Windgeschwindigkeiten ($< 0,5 \text{ m s}^{-1}$) gemessen wurden, ist die Interpretation der UTCI-Werte mit Vorsicht vorzunehmen. Das zugrunde liegende physiologische Modell setzt eine Mindestluftbewegung voraus, da unterhalb dieser Schwelle die Wärmeabgabe des menschlichen Körpers überwiegend durch freie Konvektion erfolgt. Dieser Prozess wird im UTCI-Modell nur eingeschränkt abgebildet, sodass unter nahezu windstillen Bedingungen tendenziell höhere thermische Belastungen ausgewiesen werden, als sie bei stärkerer Luftbewegung auftreten würden (Jendritzky et al., 2012; Blazejczyk et al., 2013).

Ergänzend wurden thermografische Aufnahmen der teilnehmenden Kinder ausgewertet ($n = 17$ vollständige Datensätze), um oberflächennahe Temperaturreaktionen auf die vorherrschenden Außenbedingungen zu dokumentieren. Die Thermografien wurden anonymisiert und über Probandennummern zugeordnet. Analysiert wurde die Hauttemperatur an biophysiological relevanten Körperregionen (Unterarme, Gesicht und innerer Augenwinkel). Der Vergleich der Aufnahmen vor und nach dem Spielen ermöglicht eine Interpretation der physiologischen Wärmeabgabe im Zusammenhang mit den gemessenen Klimaparametern, ohne personenbezogene Rückschlüsse zuzulassen.

M 2-5-Messung und Aufbereitung der mikroklimatischen Daten der Tage der Kita-Beobachtungsstudie

Bereits im Spätsommer 2024 wurden Messungen auf dem Außengelände der Kita Zechenstraße durchgeführt. Zwar zeigten die als „heiß“ und „kühl“ vorgesehenen Beobachtungstage Unterschiede in den meteorologischen Bedingungen, diese fielen jedoch insgesamt ähnlich aus, sodass keine klaren Kontraste in der thermischen Belastung abgeleitet werden konnten. Die Auswertung fokussiert sich daher auf Messtage mit deutlich ausgeprägteren thermischen Unterschieden im Jahr 2025.

An zwei ausgewählten Beobachtungstagen (02.07.2025 als heißer Tag und 10.07.2025 als kühler Vergleichstag) wurden darauf aufbauend mikroklimatische und thermale Messungen auf dem Außengelände der Kita Zechenstraße durchgeführt. Ziel war es, die räumliche und zeitliche Variabilität der thermischen Bedingungen während der typischen Aufenthaltszeit der Kinder im Freien zu erfassen. Hierzu sollten Unterschiede in Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte, Strahlungstemperatur und Windgeschwindigkeit innerhalb des Spielbereichs dokumentiert werden, um die tatsächliche Exposition der Kinder gegenüber thermischer Belastung möglichst realitätsnah zu beschreiben.

Die Messungen fanden während der Außenspielzeit zwischen 10:00 und 12:00 Uhr MESZ statt und wurden auf Aufenthalts- bzw. Körperhöhe der Kinder durchgeführt, um die relevanten Bedingungen im unmittelbaren Wahrnehmungs- und Belastungsraum abzubilden. Zwei installierte Campbell-Scientific-Messstationen wurden im westlichen und östlichen Bereich des Außengeländes positioniert, um mikroklimatische Kontraste abzudecken (z. B. sonnenexponierte versus verschattete Bereiche sowie die Nähe zu Gebäuden oder Vegetation). Ergänzend wurden zwei Kestrel Heat Stress Tracker als Backup-Systeme eingesetzt, um im Falle von Messausfällen der Hauptstationen eine kontinuierliche Datenerfassung sowie eine Plausibilitätskontrolle sicherzustellen. Die Kestrel-Geräte dienten dabei nicht als mobile Messinstrumente, sondern ausschließlich der Ausfallsicherung. Während der

Messkampagne im Spätsommer 2024 (06.09.2024/18.09.2024) stand nur die östliche Campbell-Scientific-Messstation zur Verfügung, ergänzt wurde diese durch die beiden Kestrel Heat Stress Tracker.

Die Auswahl der Messstandorte erfolgte nach zwei Kriterien: (1) minimale Beeinträchtigung des Spielgeschehens sowie keine Einschränkung der Bewegungsfreiheit der Kinder und (2) maximale räumliche Repräsentativität durch die Einbeziehung sowohl beschatteter als auch unbeschatteter Bereiche. Da sich die Lage von Schatten- und Sonnenflächen im Verlauf des Vormittags infolge des wechselnden Sonnenstandes verändert, wurden die Messpunkte so angeordnet, dass die Dynamik der Bestrahlungssituation im Außengelände erfasst werden konnte (vgl. Abb. A10).

Abbildung A10: Standorte der Klimamessgeräte 2025 auf dem Außengelände der Kita Zechenstraße



Erfasst wurden die Parameter Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlungstemperatur. Die Messungen erfolgten automatisiert im Minutentakt, die Messpunkte wurden in Intervallen von ca. fünf Minuten protokolliert. Zusätzlich zu den mikroklimatischen Messungen wurden standardisierte Thermografien der Kinder vor und nach dem Aufenthalt im Außenbereich aufgenommen (vgl. Abb. A11). Ziel war es, Veränderungen der oberflächennahen Hauttemperatur als Indikator für thermische Belastung und physiologische Wärmeregulierung zu dokumentieren. Die Aufnahmen erfolgten im Innenbereich vor einer neutralen Hintergrundfläche. Die Kinder wurden gebeten, aufrecht zu stehen, die Arme leicht vom Körper abzuspreizen und die Handflächen zur Kamera zu öffnen, um eine konsistente Erfassung der relevanten Körperoberflächen zu gewährleisten.

Abbildung A11: Studienablauf der thermografischen Aufnahmen

Studientag 1: Warme Bedingungen



Studientag 2: Neutrale Bedingungen



Die Messungen weisen Unterschiede sowohl zwischen den Beobachtungstagen als auch zwischen der Ost- und Weststation auf. Abbildungen A12 und A13 zeigen die zeitlichen Verläufe der relativen Luftfeuchtigkeit [%] sowie der Windgeschwindigkeit [m/s] an den Messstationen im östlichen und westlichen Bereich des Außengeländes. Die eingezeichnete vertikale Linie markiert den Zeitpunkt, zu dem die Kinder sich im Außengelände aufhielten. Die Zeitangaben in den Abbildungen sind in Koordinierter Weltzeit (UTC) dargestellt und entsprechen somit einer Verschiebung von –2 Stunden gegenüber der lokalen Sommerzeit (MESZ).

An beiden Beobachtungstagen lagen die Werte der relativen Luftfeuchtigkeit an der Oststation durchgehend über denen der Weststation. Am ‚heißen‘ Tag sank die relative Luftfeuchtigkeit an der Oststation von etwa 50 % auf rund 36 %, während die Weststation weitgehend konstante Werte zwischen 34 % und 36 % aufwies. Am kühleren Vergleichstag verliefen die Feuchteverläufe an beiden Stationen ähnlich, lagen jedoch insgesamt um etwa 20 % höher und auch hier blieb die Oststation konstant um etwa 5–7 % feuchter. Die Windgeschwindigkeit zeigte an beiden Tagen nur geringe zeitliche Variabilität. Insgesamt wurden an der Oststation leicht höhere Windgeschwindigkeiten gemessen, mit maximalen Ausschlägen bis etwa 1,6 m/s am kühleren Tag. An der Weststation lagen die Windgeschwindigkeiten überwiegend im Bereich von etwa 0,2 bis 0,6 m/s.

Abbildung A12: Relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit der Ost- und Weststation am ‚heißen‘ Tag (02.07.2025)

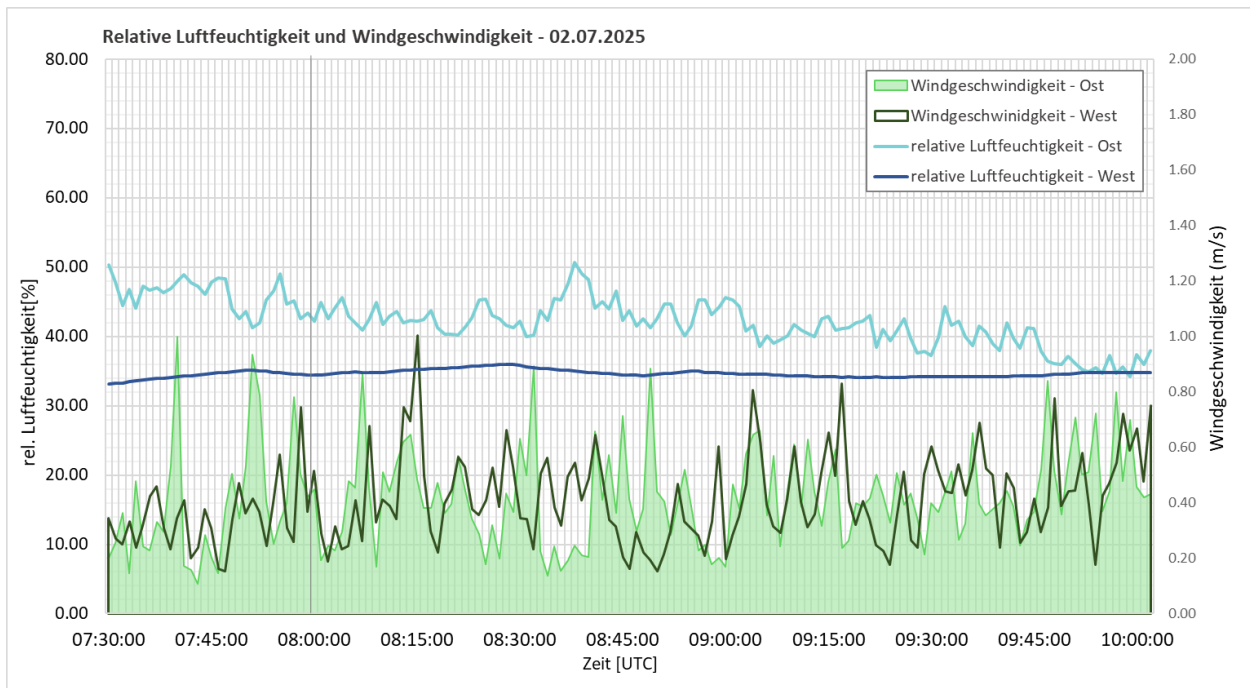


Abbildung A13: Relative Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit der Ost- und Weststation am ‚warmen‘ Tag (10.07.2025)

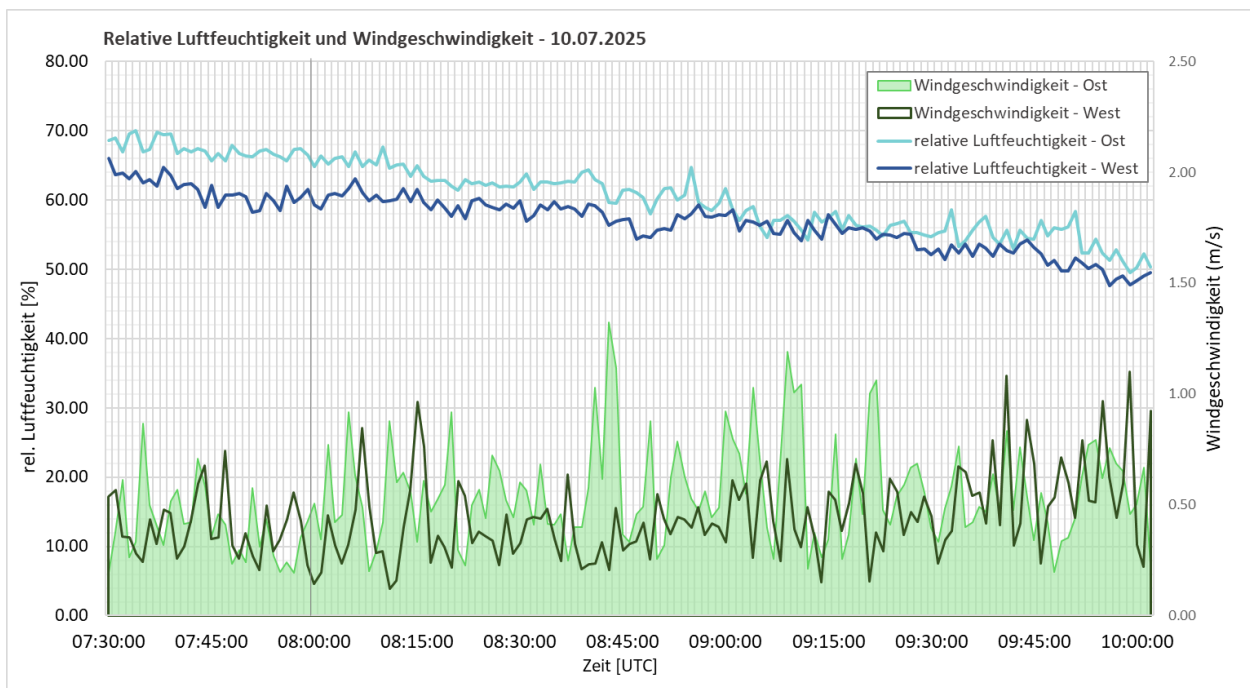
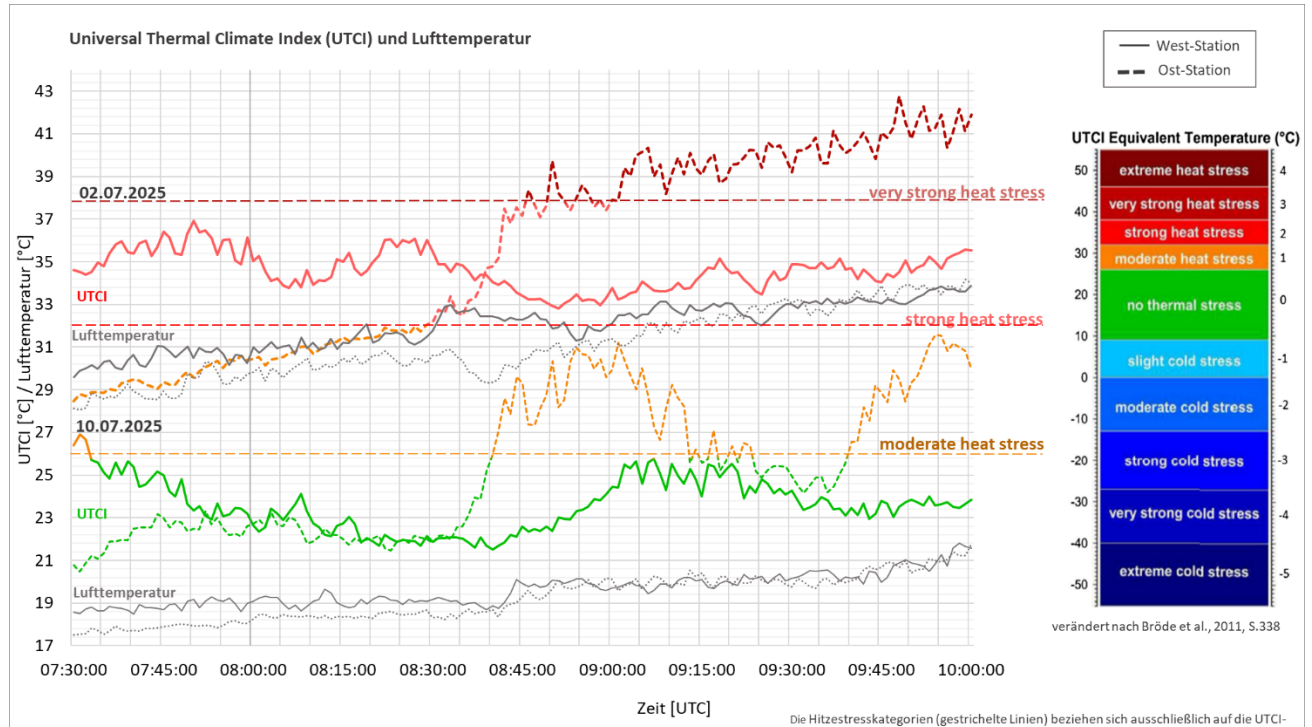


Abbildung A14 zeigt die zeitlichen Verläufe des UTCI (°C) sowie der Lufttemperatur (°C) an beiden Messstandorten. An der Weststation entsprach der UTCI-Wert am ‚heißen‘ Tag über den gesamten Beobachtungszeitraum der Kategorie *strong heat stress*. An der Oststation stieg der UTCI am selben Tag von etwa 29 °C auf Werte bis zu 42 °C an, sodass dort bereits ab etwa 10:45 Uhr (UTC + 2 h) sehr starker Hitzestress (*very strong heat stress*) vorlag. An beiden Stationen zeigte sich über den Beobachtungszeitraum hinweg ein kontinuierlicher Anstieg der UTCI-Werte.

Am kühleren Vergleichstag lagen die UTCI-Werte insgesamt deutlich niedriger. An der Weststation entsprach dies überwiegend einer Situation ohne thermischen Stress, während an der Oststation

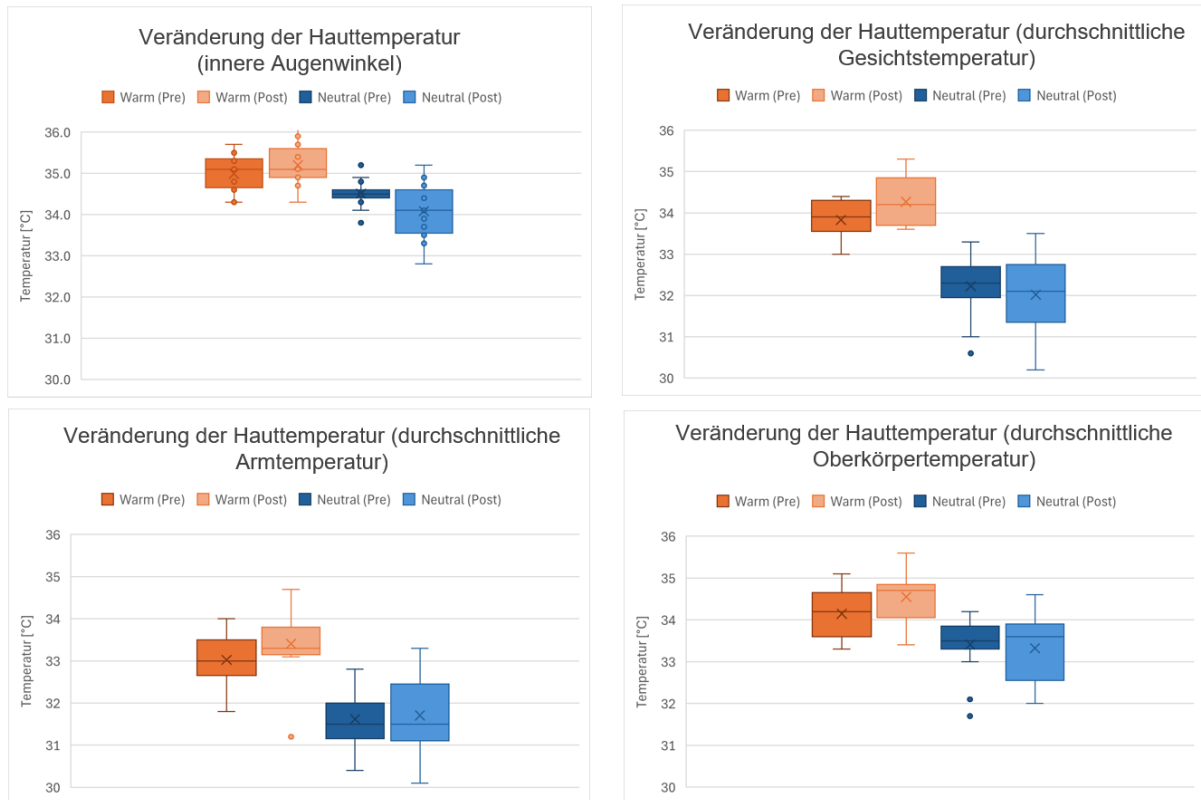
zeitweise *moderate heat stress* auftrat (10:40–11:25 Uhr sowie ab 11:40 Uhr UTC + 2 h). Insgesamt wies die Oststation an beiden Beobachtungstagen eine höhere thermische Belastung auf als die Weststation.

Abbildung A14: Universal Thermal Climate Index und Lufttemperatur der Ost- und Weststation an beiden Tagen



Die Thermografien (s. Abb. A15) zeigten am ‚heißen‘ Tag einen leichten Anstieg der Hauttemperaturen im Bereich des Oberkörpers von durchschnittlich 34,2 °C auf 34,7 °C. Am kühleren Vergleichstag blieben die Hauttemperaturen hingegen weitgehend konstant. Die größten zeitlichen Variationen zeigten sich an den Armen, während der innere Augenwinkel die geringsten Veränderungen aufwies. Insgesamt lagen die Hauttemperaturen am ‚heißen‘ Tag auf einem höheren Niveau und reagierten stärker auf den Aufenthalt im Außenbereich als am kühleren Vergleichstag.

Abbildung A15: Veränderung der Hauttemperaturen an verschiedenen Körperpunkten vor und nach dem Aufenthalt im Außenbereich



Quellen des Kapitels:

Blazejczyk, K.; Jendritzky, G.; Bröde, P.; Baranowski, J.; Fiala, D.; Havenith, G.; Epstein, Y. & Psikuta, A.; Kampmann, B. (2013): An introduction to the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Geographia Polonica*. Vol 86. Issue 1, pp. 5 – 10. PAN IGIPZ. doi: 10.7163/GPol.2013.1

Bröde, P., Fiala, D.; Blazejczyk, K.; Holmér, I.; Jendritzky, G.; Kampmann, B.; Tinz, B.; Havenith, G.; (2012): Deriving the operational procedure for the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Int J Biometeorol*. 2012 May; 56(3):481-94. doi: 10.1007/s00484-011-0454-1

Hübener, H; Bülow, K; Fooker, C; Früh, B.; Hoffmann, P.; Höpp, S.; Keuler, K.; Menz, C.; Mohr, V.; Radtke, K.; Ramthun, H.; Spekat, A.; Steger, C.; Toussaint, F.; Warrach-Sagi, K.; Woldt, M. (2018): *ReKliEs-De – Ergebnisbericht*. REKLIES-DE. Regionale Klimaprojektionen Ensemble für Deutschland. doi: 10.2312/WDCC/ReKliEsDe_Ergebnisbericht

IPCC (2013): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp, doi:10.1017/CBO9781107415324.

IPCC (2021): *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157896.

Jendritzky, G.; de Dear, R.; Havenith, G. (2011): UTCI--why another thermal index? Int J Biometeorol. 2012 May;56(3):421-8. doi: 10.1007/s00484-011-0513-7.

LANUK NRW (2024): Klimaentwicklung und Klimaprojektionen in Nordrhein-Westfalen – Datengrundlage und wissenschaftlicher Hintergrund der Klimaanpassungsstrategie. LANUV-Fachbericht 157.

Anhang 3: Modul 3 (Physiologische Konzepte)

M 3-1-Aktueller Stand des Wissens zum klimasensitiven, altersabhängigen Flüssigkeitshaushalt bei Kindern

Der Hydratationszustand eines Menschen, auch Flüssigkeitshaushalt genannt, beschreibt den Wassergehalt des Körpers. Eine Dehydratation liegt vor, wenn dieser ‚gesunde‘ Wassergehalt abnimmt [1]. Der Körper verfügt über Mechanismen, um den Hydratationszustand aufrechtzuerhalten. Dazu gehören beispielsweise die Rückgewinnung von Wasser aus der Urinproduktion und das Auslösen von Durstgefühl [2].

Thermoregulation und Schweißverlust

Der Körper ist in der Lage, eine nahezu konstante Körpertemperatur zu halten, selbst bei schwankenden Außentemperaturen. Dieser Prozess wird als Thermoregulation bezeichnet und umfasst sowohl passive als auch aktive Thermoregulation. Die passive Thermoregulation bezieht sich auf anatomische Merkmale, die den Wärmefluss des Körpers beeinflussen. Die aktive Thermoregulation hingegen umfasst regulatorische Prozesse, wie beispielsweise die Erhöhung der Durchblutung der Haut oder die Schweißproduktion [1,3].

Passive Thermoregulation: Kinder weisen bestimmte morphologische Eigenschaften auf, die die thermische Belastungsfähigkeit ihres Körpers bei extremer Hitze negativ beeinflussen. Ein entscheidender Faktor ist das Verhältnis von Körperoberfläche zu Gewicht [4,5]. Bei milden Temperaturen erleichtert dieses Verhältnis den Kindern die Aufrechterhaltung ihrer Körpertemperatur, da der Wärmeaustausch über die passive Thermoregulation effizienter funktioniert [6]. Die Wärme kann so über die Hautoberfläche an die kühlere Umgebung abgegeben werden. Bei ‚heißen‘ Außentemperaturen sind Kinder durch die größere Körperoberfläche jedoch anfälliger gegenüber Hitzeaufnahme aus der Umgebung, was schlussfolgernd zu einer erhöhten Hitzeakkumulation (Speicherung) führt [7]. Dies wiederum steigert die Notwendigkeit aktiver Thermoregulationsmechanismen, um die Körpertemperatur zu regulieren.

Aktive Thermoregulation: Die aktive Thermoregulation umfasst den evaporativen Hitzeausgleich. Evaporativ bezeichnet die physikalischen Mechanismen der Verdunstung. Hierzu gehört der Flüssigkeitsverlust über die Atemluft sowie die Verdunstung von Schweiß auf der Haut.

Kinder haben zwar eine geringere Schweißrate als Erwachsene [5,8,9], da die Schweißdrüsen noch nicht vollständig ausgereift sind, dennoch können sie in bestimmten Wetterlagen prozentual zum geringeren Gesamtkörpergewicht mehr Schweiß verlieren als Erwachsene [4,5,10]. Insbesondere bei hohen Temperaturen und folglich hoher Schweißproduktion sind Kinder besonders gefährdet für hohen Wasserverlust. Resultierend kann es zu einer starken Verschlechterung des Hydratationszustandes kommen.

Hydratationszustand und Hitze

Kinder gehören daher zur vulnerablen Gruppe gegenüber Wasserverlust durch Hitze [11]. Eine kurzfristige Dehydratation kann Konzentrationsschwierigkeiten, Kopfschmerzen, Kreislaufprobleme oder Schwäche verursachen [12, 13]. Ab einer Außentemperatur von 37 °C kann die Körpertemperatur von der Thermoregulation nicht mehr innerhalb der physiologischen Grenzen gehalten werden [14]. Hier kommen zur Dehydratation mögliche gesundheitliche Probleme bedingt durch die Überhitzung hinzu.

Darüber hinaus sind Kinder gefährdet auf Grund ihrer erhöhten, körperlichen Aktivität, z.B. beim Spielen im Kindergarten. Bei Bewegung entsteht vermehrt metabolische Hitze die den Hitzestress der Außenumgebung noch erhöht. Resultierend kommt es zu höherer Schweißproduktion und höherem Wasserverlust [15]. Hierdurch kann die Dehydratation verstärkt werden.

Wenngleich Daten darauf hinweisen, dass die vulnerable Gruppe der jungen Kinder gegenüber Hitzestress gefährdeter ist, ist der Stand des Wissens zu Klima und Hydratationszustandsveränderungen bei jungen Kindern defizitär. Insbesondere Erkenntnisse über Schweißverlust unter Hitzestress bei Kindern in der Altersgruppe 3-6 Jahren fehlen (s. auch Modul 3-5).

Entsprechend der fehlenden Daten fehlt auch Wissen zum tatsächlichen Wasserbedarf an heißen Tagen. Klimasensitive Trinkempfehlungen sind jedoch wichtig für den *public health* in den kommenden Jahren mit vorschreitendem Klimawandel. An heißeren Tagen muss man mehr trinken, dies ist allgemein bekannt. Wie viel Kinder je nach Temperaturveränderung tatsächlich mehr trinken müssen ist jedoch nicht bekannt (s. Modul 4).

M 3-2-Grundsätzliche und erweiterte Modelle zur Thermosensitivität des kindlichen Flüssigkeitsbedarfs

Zur Modellierung von voraussichtlichen Schweißmengen können auch mathematische Wege genutzt werden. Diese gehen geschichtlich weit zurück auf erste Berechnungen der „Biohitze“ 1948 [16]. Dieses Modell diente als Grundlage und wurde bis heute zu umfangreichen und genauen Wärmetransferberechnungen des menschlichen Körpers weiterentwickelt. Beispielsweise wurde es genutzt für theoretische Berechnungen der ganzkörperlichen Schweißproduktion unter dem Einfluss verschiedener Kleidungsarten oder theoretischer Wittereinflüsse [17-21].

Das Screening der Literatur aus Meilenstein 3-1 ergab bereits Defizite in verfügbaren Humanstudien an Kindern im Alter 3-5 Jahre, die in realistischen Alltagssituationen echten sommerlichen Klimaszenarien ausgesetzt werden. Durch die generelle defizitäre Datenlage fehlen Stellgrößen physiologischer Daten um mathematische Formeln auf Kinder zu übertragen. Daher wurden Modellberechnungen größtenteils nur für Erwachsene entwickelt und Anwendungsberechnungen nur für diese Altersgruppe durchgeführt.

Dies spiegelte sich vor allem im Rahmen der systematischen Literaturrecherche wieder, die in *Medline* via *PubMed* mittels des in Abbildung A16 dargestellten Suchbefehls durchgeführt wurde. Gesucht wurden vor Allem Studien und/oder Modellberechnungen für realistische Alltagssituationen bei denen junge Kinder heißem Wetter ausgesetzt sind. Dabei sollten die Studien Daten zu Wasserverlust durch Schweiß und Hydratationszustandsveränderungen liefern.

Abbildung A16: Überblick über die durchgeführte Literatursuche. (Quelle: Belgardt (et al.) Child health in Climate change: Matching microclimate data and physiological models (under review))

Search: Medline through PubMed
Date: 28.03.2024, 9:45 o'clock
Period: January 1980-28. March 2024
Language: English

Search-String: ("body-core temperature") OR ("core temperature") OR ("skin temperature") OR ("physiological temperature") OR ("temperature elevation") OR ("temperature regulation") OR ("temperature regulations") OR ("thermoregulation") OR ("thermoregulatory") OR ("temperature increase") OR ("water loss") OR ("sweating rate") OR ("sweating rates") OR ("sweat") OR ("heat exchange") OR ("thermal response") OR ("thermal responses") OR ("temperature response") OR ("temperature responses") AND ((pediatric*) OR (child) OR (children) OR (kids) OR (adolescent*) OR ("prepubertal") OR ("prepubescent") OR ("young") OR ("youth")) AND (("mathematical model") OR ("thermal model") OR ("thermal climate index") OR ("finite difference time domain") OR ("human phantom") OR ("equation") OR ("computation") OR ("computer model") OR ("computer prediction") OR ("simulating") OR ("simulation"))

Results: 255
Excluded based on Headline, Abstract: 249
Full-text-screening: 6
Eligible: 1

Included: Kamiya T, Onishi R, Koder S, Hirata A. Estimation of Time-Course Core Temperature and Water Loss in Realistic Adult and Child Models with Urban Micrometeorology Prediction. Int J Environ Res Public Health. 2019 Dec 13;16(24):5097. doi: 10.3390/ijerph16245097. PMID: 31847195; PMCID: PMC6950469.

In dieser Literaturrecherche wurde lediglich eine Publikation gefunden, die näherungsweise auf die Thematik passt und welche genauer in der folgenden Tabelle dargestellt ist (s. Tabelle A2).

Tabelle A2: Übersicht über die Kernelemente der japanischen Modellberechnungsstudie an einem kindlichen Modell [22]
Tmax: Maximaltemperatur

Titel	Kamiya (et al.) (2019): <i>Estimation of Time-Course Core Temperature and Water Loss in Realistic Adult and Child Models with Urban Micrometeorology Prediction</i> . [22]
Klimasetting	Echte Klimadaten eines Beispieltages in Tokyo, Japan. Heißer Sommertag mit T _{max} : 36.5 °C
Modellzeitraum	14.00 bis 15.00 Uhr
Modell	3-Jahre altes Kind (Modell) läuft in einer Klimasimulation 33 min entlang Tokyos Straßen und ist den Wetterbedingungen ausgesetzt. (1x mit direkter Sonneneinstrahlung, 1 x ohne)
Ergebnisse der Modellberechnung	<u>Körpertemperaturanstieg:</u> sonnig: +0.77 °C Schatten: +0.62 °C <u>Schweißverlust:</u> sonnig: 3.85 g/min/m ² Schatten: 2.88 g/min/m ² <u>Totaler Schweißverlust (60 min.)</u> sonnig: 142 g (1.09 % Körpergewicht)

Eigene Modellberechnungen mit Hilfe Bochumer Klimadaten waren jedoch aufgrund fehlender physiologischer Kenndaten für Kinder nicht möglich, wenngleich adäquate Klimadaten vorgelegen hätten. Zur Schließung der Datenlücke wurde demnach die Kindergarten-Beobachtungsstudie entwickelt (s. M3-5/M3-6).

M 3-3-Langfristige Konsequenzen für den Flüssigkeitshaushalt bei verschiedenen Klimadynamiken

Wie oben bereits geschrieben, verursachen bereits geringe Defizite (1-4 %) gesundheitliche Folgen in Form von Konzentrationsschwierigkeiten, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit oder Verwirrung. In den vergangenen Jahren ist zudem die Anzahl der Krankenhausbesuche auf Grund von hitzebedingten Erkrankungen gestiegen, insbesondere bei Kindern [3,23]. In der Regel werden Hydratationszustandsverschlechterungen in Form von Wasserverlust unter 1 % Verlust innerhalb weniger als 24 h ausgeglichen [24]. Bei langfristig regelmäßiger unzureichender Versorgung mit Trinkwasser können jedoch Nierenprobleme, kardiovaskuläre und metabolische Erkrankungen sowie Diabetes mitbedingt werden [25-27]. Da insbesondere kleine Kinder gegenüber Dehydratation unter Hitze gefährdet sind, müssen verschiedene Klimadynamiken bei den Trinkempfehlungen berücksichtigt werden, um eine adäquate Hydratation zu sichern. Eine detaillierte Ausarbeitung der gesundheitlichen Folgen von Hydratationsveränderungen wurden in einem wissenschaftlichen Paper in Form eines *commentary* ausgearbeitet. Dieses ist zur Veröffentlichung eingereicht (s.a. Modul M3-4).

M 3-4-Transfer aufbereiteter Ergebnisse (Publikation)

Die Rechercheergebnisse der vorherigen Module und die Schlussfolgerung aus den Datenlücken für geplante Erhebungen wurden zunächst in einem *study protocol* veröffentlicht. Ein *study protocol* ist eine wissenschaftliche Textform, welche genutzt wird um einen detaillierten Plan (Methodik) einer bevorstehenden Studie darzustellen. Darin wird die Thematik auch in den wissenschaftlichen Kontext eingeordnet sowie der Stand des Wissens dargestellt. Weiterhin werden die Ziele des Forschungsvorhabens erklärt. Das *study protocol* der WATCH-Kindergartenstudie wurde im November 2025 in BMC Pediatrics² publiziert.

Die Ergebnisse des Moduls 3-2 wurden in einer wissenschaftlichen Originalarbeit veröffentlicht, die sich vor Allem mit der Übertragbarkeit der Berechnungen aus der oben genannten Publikation (Kamiya, 2019) auf die Klimaverhältnisse von Bochum und dessen Ableitung der *public health* Bedeutung für deutsche Klimaverhältnisse beschäftigt (s.a. M3-5).

Die Ergebnisse des Moduls 3-3 wurden für ein wissenschaftliches *commentary* genauer ausgearbeitet. Aktuell befindet sich das Manuscript „*under review*“ in einem internationalem Journal (Stand Feb. 2026).

Die Ergebnisse des kompletten Moduls 3 werden darüber hinaus für die Veröffentlichung der Ergebnisse der WATCH-Kindergartenstudie genutzt. Die wissenschaftliche Publikation ist aktuell in Bearbeitung. Dieser voraus geht ein *short communication* mit den neuen, erweiterten, klimasensitiven Trinkempfehlungen (*in prep*).

² Belgardt AJ, Kalhoff H, Kersting M, Sinnigen K, Bechtel B, Lücke T. Study protocol: exploring water intake and hydration status changes in young children in a day care center in different climate scenarios. BMC Pediatr. 2025; 25(1):987. doi: 10.1186/s12887-025-06271-7.

M 3-5-NEU-Kita-Beobachtungsstudie: Abgleich Wetterszenarium der Modellberechnung mit Bochumer Klima zur Überprüfung der Übertragbarkeit der Ergebnisse

Im Rahmen der systematischen Literaturrecherche wurde die oben näher beschriebene Publikation gefunden, welche eine Modellberechnung der Schweißmenge eines 3-jährigen Kindes unter Einfluss der klimatischen Bedingungen an einem Sommertag im urbanen Raum Tokyos, Japan betrachtete [22]. In der japanischen Studie wurden die Klimadaten, insbesondere die Höchsttemperatur, genau angegeben. Daher war ein Abgleich mit den detailreichen Wetterdaten aus Bochum möglich. Es ergab sich, dass die klimatischen Bedingungen zwischen Bochum und Tokio zu unterschiedlich sind, sodass das japanische Modell nicht vollumfänglich auf den Modellstandort übertragen werden kann. Dennoch, unter Anbetracht kontinuierlich steigender Temperaturen bedingt durch die Klimaerwärmung können die Berechnungen Indizien für zukünftige Klimasituationen, auch in der gemäßigten Klimazone in Deutschland bieten. Weiterhin ergaben die Bochumer Klimadaten (Modul 2), dass in der Vergangenheit bereits vereinzelte Hitzetage Höchsttagestemperaturen erreichten, welche vergleichbar zu denen im jap. Modell waren.

Die Ergebnisse wurden in einem wissenschaftlichen Paper zusammengefasst und zur Veröffentlichung eingereicht (Status: *under revision*). Dieses Paper kann als „*Call for Action*“ dienen und auf den „*Public Health Thread*“ erneut aufmerksam machen. Gleichzeitig waren die Erkenntnisse des Abgleichs der Anlass für die neue Kindergartenstudie, mit der der Trinkbedarf von Kindern bei höheren Temperaturen unter den Bedingungen in Bochum ermittelt werden sollte.

M 3-6-NEU-Kita-Beobachtungsstudie: Erhebung von Parametern der Hydratationszustandsveränderung sowie des Schweißverlustes bei Kita-Kindern im Alter von 3-6 Jahren

Die im Rahmen des WATCH Projektes neu geplante Kindergartenstudie, sollte dazu beitragen, die Datenlücken zu Schweißmengen unter Hitzestress bei jungen Kindern zu schließen. Dazu wurde eine Datenerhebung von Hydratationszustandsveränderungen sowie dem Wasserverlust bei Kindern im Alter von 3-6 Jahren nach Exposition gegenüber verschiedenen Klimasituationen im Kindergartenalltag geplant.

Wie im oben genannten *study protocol* beschrieben wurde zur Erhebung zunächst eine kooperationsbereite Kita mit Hilfe der Stadt Bochum (Gesundheit-/Jugendamt) gefunden. Weiterhin wurden formelle und rechtliche Vorbedingungen zur Durchführung einer solchen nichtinvasiven Humanstudie erfüllt (Ethikantrag, Eintrag in Studienregister, Elterninformationsabende). In der Kita wurden Kinder im Alter von 3-6 Jahren rekrutiert. Der Teilnahme der Kinder mussten die Eltern einwilligen, welches durch schriftliche Einverständniserklärung geschah.

Verschiedene Parameter des Hydratationszustandes wurden an zwei verschiedenen Testtagen mit unterschiedlichen Temperaturen zweimal täglich gemessen (Tag 1: heißer Sommertag mit Hitzepeak; Tag 2: Herbsttag mit neutralen Temperaturen) (s. Abbildung A17). Da im ersten Messzeitraum (Sommer 2024) das Wetter nicht ideal war, wurde die Erhebung im Sommer 2025 erneut durchgeführt. Die Messungen fanden somit an zwei Tagen in 2024 (Kontrolltag: neutrale Temperaturen, ‚warmer‘ Tag) und an zwei Sommertagen im Jahr 2025 statt (‚warmer‘ Tag und ‚heißer‘ Tag). Die Wiederholung führte zu einem größeren Datensatz und erhöht die Aussagekraft der Erhebung. Vor Allem die Testtage im Sommer 2025 lieferten die perfekten klimatischen Begebenheiten.

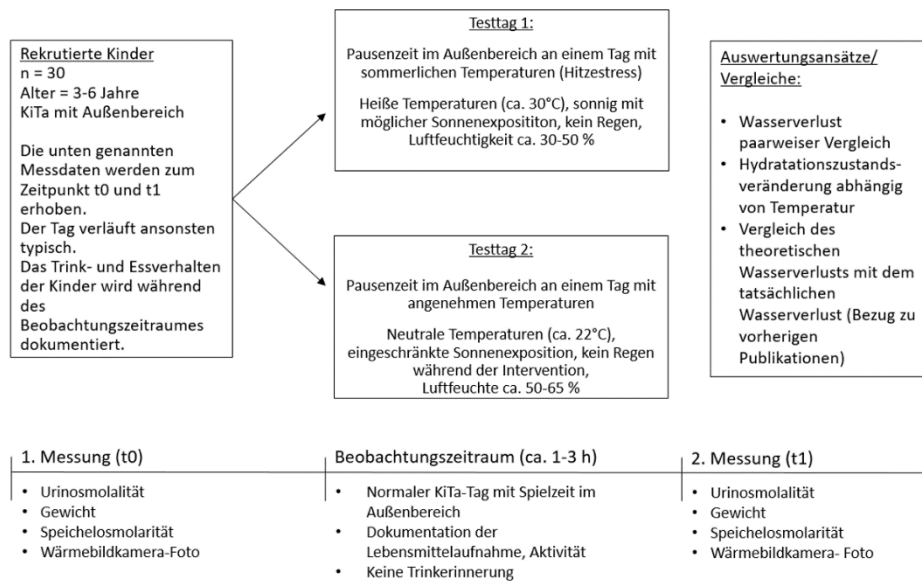


Abbildung A17: Ablauf der Kindergartenstudie im Überblick

An jedem Messtag wurden von den teilnehmenden Kindern die Parameter Urinosmolalität, Speichelosmolalität und Körpergewicht zu zwei Zeitpunkten erhoben. Zwischen den Tests an jedem Tag wurden die Kinder unterschiedlichen Klimasituationen ausgesetzt, indem sie für 2 Stunden draußen spielen, wie es dem üblichen Tagesablauf in der KiTa entspricht. Mithilfe einer Gewichtserhebung vor und nach der Exposition konnten Rückschlüsse auf den Wasserverlust durch Schweiß gezogen werden, da spontaner Gewichtsverlust meist auf Wasserverlust zurückzuführen ist. Die getrunkene Menge sowie die Aktivität während der Beobachtungszeit wurden darüber hinaus aufgezeichnet. Zusätzlich wurde jeweils eine Urinprobe unter Begleitung des Kitapersonals gesammelt und eine Speichelprobe mit einem mobilen Messgerät analysiert. Die Kombination aus vielen verschiedenen Parametern ermöglicht eine erste Einschätzung der tatsächlichen Gefährdung durch Hitzestress bei Kleinkindern im Alltag. Darüber hinaus können durch die Quantifizierung des Schweißverlustes adäquate, klimasensitive Trinkempfehlungen für den Alltag der Kita-Kinder in Deutschland abgeleitet werden.

An der Kindergartenstudie haben im ersten Zeitraum 28 Kinder teilgenommen, im zweiten Zeitraum waren es 36 Kinder. Das Durchschnittsalter betrug 4,4 bzw. 5,3 Jahre. Für die Erfassung des Hitzestress hatte der zweite Studiendurchlauf die besseren Klimaverhältnisse, da die Höchsttemperatur des ‚warmen‘ Tages deutlich höher lag, der zweite Tage jedoch im „angenehmen“ Bereich blieb. Die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Tagen war groß genug, um einen aussagekräftigen Abgleich zu erlauben. Die Findung der Messtage der Studie zusammen mit den Klimatologen war dabei so vorausschauend, dass der ‚warme‘ Messtag der heißeste Tag des Sommers 2025 in Bochum war und damit ideale Klimabedingungen für die Messung bestanden.

Die Kernergebnisse zeigen, dass Kinder am ‚heißen‘ Tag ($T_{\max}$ ca. 36°C) durchschnittlich fast doppelt so viel Wasser über Schweiß verloren haben wie am ‚warmen‘ Vergleichstag ($T_{\max}$ ca. 24°C). Der Schweißverlust am ‚heißen‘ Tag betrug durchschnittlich 0.268 g innerhalb von ca. 2 Stunden Spielzeit im Außenbereich. Das beträgt am ‚heißen‘ Tag 1,53 % des durchschnittlichen Gesamtkörpergewichts. Der Wasserverlust an diesem Tag erreichte damit bereits eine Größe, die Symptome auslösen kann (s. Modul M3-3). Betrachtet man die Hydratationszustandsveränderung anhand der Durchschnittswerte für die Urinosmolalität der Kinder, so hat sich diese am ‚warmen‘ Tag während des Beobachtungszeitraumes verschlechtert, während er am kühleren Tag nach der Beobachtungszeit besser war als zuvor.

Die erhobenen Daten können zur Schließung der vorhandenen Literaturlücke beitragen und dienen im Rahmen des WATCH-Projektes als Grundlage für die Berechnung der klimasensitiven Trinkempfehlungen. Weitere statistische Auswertungen des Datensatzes werden aktuell für die Veröffentlichung in einem wissenschaftlichen Journal vorbereitet (s.a. M 3-4).

Quellen des Kapitels:

- [1] Cramer MN, Gagnon D, Laitano O, et al. Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury. *Physiol Rev.* 2022;102:1907–1989.
- [2] Persson P. Wasser- und Elektrolyt-Haushalt [Water- and electrolyte balance]. In: Brandes R, Lang F, Schmidt RF, editors *Physiologie des Menschen* [Human physiology]; 2019; p. 431–444.
- [3] Ebi KL, Capon A, Berry P, et al. Hot weather and heat extremes: health risks. *Lancet.* 2021;398. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01208-3.
- [4] Smith CJ. Pediatric Thermoregulation: Considerations in the Face of Global Climate Change. *Nutrients.* 2019;11. DOI: 10.3390/nu11092010.
- [5] Notley SR, Akerman AP, Meade RD, et al. Exercise Thermoregulation in Prepubertal Children: A Brief Methodological Review. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52:2412–2422.
- [6] Drinkwater BL, Kupprat IC, Denton JE, et al. Response of prepubertal girls and college women to work in the heat. *J. Appl. Physiol.* 1977;43:1046–1053.
- [7] Kavouras SA, Arnaoutis G, Makrillos M, et al. Educational intervention on water intake improves hydration status and enhances exercise performance in athletic youth. *Scand J Med Sci Sports.* 2012;22:684–689.
- [8] Wagner JA, Robinson S, Tzankoff SP, et al. Heat tolerance and acclimatization to work in the heat in relation to age. *J. Appl. Physiol.* 1972;33:616–622.
- [9] Falk B, Bar-Or O, Calvert R, et al. Sweat gland response to exercise in the heat among pre-, mid-, and late-pubertal boys. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24:313–319.
- [10] Shibasaki M, Inoue Y, Kondo N. Mechanisms of underdeveloped sweating responses in prepubertal boys. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1997;76:340–345.
- [11] Kalhoff H, Hilbig A, Libuda L. Trinken - was und wie viel? [Drinking - What and how much?]. *Kinder- und Jugendmedizin.* 2015;1.
- [12] Drozdowska A, Falkenstein M, Jendrusch G, et al. Water Consumption during a School Day and Children's Short-Term Cognitive Performance: The CogniDROP Randomized Intervention Trial. *Nutrients.* 2020;12:1–18.
- [13] Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nutr Rev.* 2010;68:439–458.
- [14] O. Inbar, O. Bar-Or, R. Dotan, et al. Conditioning versus exercise in heat as methods for acclimatizing 8- to 10-yr-old boys to dry heat. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1981;50:406–411.

- [15] Mora-Rodriguez R, Ortega JF, Fernandez-Elias VE, et al. Influence of Physical Activity and Ambient Temperature on Hydration: The European Hydration Research Study (EHRS). *Nutrients*. 2016;8. DOI: 10.3390/nu8050252.
- [16] PENNES HH. Analysis of tissue and arterial blood temperatures in the resting human forearm. *J Appl Physiol*. 1948;1:93–122.
- [17] Gonzalez RR, Cheuvront SN, Montain SJ, et al. Expanded prediction equations of human sweat loss and water needs. *J Appl Physiol*. 2009;107:379–388.
- [18] Forsthoef A, Mehnert P, Neffgen H. Comparison of laboratory studies with predictions of the required sweat rate index (ISO 7933) for climates with moderate to high thermal radiation. *Applied Ergonomics*. 2001;32:299–303.
- [19] Xu X, Santee WR. Sweat loss prediction using a multi-model approach. *Int J Biometeorol*. 2011;55:501–508.
- [20] Cheuvront SN, Haymes EM, Sawka MN. Comparison of sweat loss estimates for women during prolonged high-intensity running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34:1344–1350.
- [21] Fiala D, Havenith G, Bröde P, et al. UTCI-Fiala multi-node model of human heat transfer and temperature regulation. *Int J Biometeorol*. 2012;56:429–441.
- [22] Kamiya T, Onishi R, Kadera S, et al. Estimation of Time-Course Core Temperature and Water Loss in Realistic Adult and Child Models with Urban Micrometeorology Prediction. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16:1–15.
- [23] Ahdoot S, Baum CR, Cataletto MB, et al. Climate Change and Children's Health: Building a Healthy Future for Every Child: Policy Statement. *Pediatrics*. 2024;153:75-85.
- [24] Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64:115–123.
- [25] Armstrong LE, Muñoz CX, Armstrong EM. Distinguishing Low and High Water Consumers-A Paradigm of Disease Risk. *Nutrients*. 2020;12. DOI: 10.3390/nu12030858.
- [26] Suh H, Summers LG, Seal AD, et al. Afternoon urine osmolality is equivalent to 24 h for hydration assessment in healthy children. *Eur J Clin Nutr*. 2020;74:884–890.
- [27] Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, et al. Prospective study of beverage use and the risk of kidney stones. *Am J Epidemiol*. 1996;143:240–247.

Anhang 4: Modul 4 (Trinkkonzepte, Trinkpraxis)

M 4-1-Aktueller Stand des Wissens zu Trinkempfehlungen und Trinkpraxis 0-18 Jahre

Trinkempfehlungen

Aktuelle internationale und nationale Trinkempfehlungen bieten zwar allgemeine Richtlinien, berücksichtigen jedoch nicht die spezifischen Anforderungen durch das sich verändernde Klima. Die beiden folgenden Tabellen geben einen Überblick über die in Deutschland gängigsten Trinkempfehlungen.

In Tabelle A3 und A4 wird zwischen der Gesamtwasserzufuhr und der reinen Getränkeempfehlung (Wasser) unterschieden. Ersteres umfasst dabei die Wasserzufuhr durch Getränke, feste Lebensmittel sowie das Oxidationswasser [1,2]. Die Trinkempfehlungen in Tabelle A3 beziehen sich hingegen ausschließlich auf die Wasserzufuhr durch Getränke [3].

Die europäischen Empfehlungen wurden 2010 veröffentlicht, basieren für Kinder jedoch auf Daten aus dem Jahr 2001 (Sichert-Hellert et al., 2001 [4]) und sind damit nicht unter Beachtung der aktuellen Klimasituation festgelegt worden. Die Trinkempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung entsprechen der Ableitung von 2000 und sind damit seit 25 Jahren nicht überarbeitet worden [2]. Eine Anpassung an die, sich durch den Klimawandel verändernden Bedürfnisse ist daher unwahrscheinlich. Tabelle A4 zeigt die deutschen Trinkempfehlungen basierend auf der Optimalen Mischkost (OMK). Die OMK umfasst lebensmittelbasierte und praxisnahe Empfehlungen, welche auf den wissenschaftlichen Nährstoffempfehlungen der DGE/ÖGE³-Referenzwerte basieren. Die OMK besitzt weiterhin das Alleinstellungsmerkmal, dass insbesondere das Trinkwasser empfohlen wird. Auch die Empfehlungen der OMK sind von älteren Empfehlungen der DGE abgeleitet [5,6] bei denen für Kinder und Jugendliche eine Gesamtwasserzufuhr von 1 ml/kcal/Tag festgelegt wurde. Diese wurde für die reine Trinkempfehlung angepasst (Abzug der Flüssigkeit aus Lebensmitteln) und resultierte in den dargestellten Empfehlungen (s. Tab. A4). Auch hier wird die aktuelle, klimatische Lage noch nicht adäquat abgebildet.

Man sieht in Tabelle A3 nur geringe Unterschiede zwischen den Europäischen Empfehlungen (EFSA) und den lokalen Empfehlungen (DGE/ÖGE), die insbesondere bei älteren Kindern bedingt durch die Unterscheidung von biologisch weiblichen und männlichen Jugendlichen entstehen.

Alle Empfehlungen basieren durchaus auf aussagekräftigen physiologischen Datengrundlagen, können aber nur den grundsätzlichen Bedarf widerspiegeln. Klimaabhängige Trinkempfehlungen sollten daher im Rahmen des WATCH-Projektes ausgesprochen werden.

³ Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung

Table A3: Gesamtwasserzufuhr in ml/Tag gemäß der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) und der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) für Kinder und Jugendliche in ml/Tag

Alter	EFSA ¹ (ml/day) [1]	Alter	DGE/ÖGE ² (ml/day) [2]
2 < 4	1300	1 < 4	1300
4 < 9	1600	4 < 7	1600
9 < 14 female	1900	7 < 10	1800
9 < 14 male	2100	10 < 13	2150
> 14 (adults)	Female: 2000 Male: 2500	13 < 15	2450

¹EFSA=European food safety authority; ²DGE=Deutsche Gesellschaft für Ernährung; ÖGE=Österreichische Gesellschaft für Ernährung

Tabelle A4: Deutsche Trinkempfehlungen im Kindes- und Jugendalter (nur Getränke)

Age	OMK ¹ (ml/day) [3]
1 < 4	600
4 < 7	750
7 < 10	850
10 < 13	950
13 < 15	Female: 1000 Male: 1200
15 < 19	Female: 2000 Male: 2600

¹ Optimierte Mischkost für Kinder und Jugendliche

Aktuelle Trinkgewohnheiten

Die folgende Tabelle A5 bietet eine Übersicht über verschiedene wissenschaftliche Publikationen zum Thema Trinkpraxis in Europa. Aufgelistet sind hier Reviews sowie Originalarbeiten mit Trinkerhebungen auf nationaler Ebene aus Deutschland oder international in Europa. Diese wurden mit nationalen oder internationalen Referenzwerten abgeglichen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Trinkempfehlungen im Kindes- und Jugendalter häufig nicht erreicht werden. Dabei gibt es jedoch Unterschiede zwischen Ländern, Geschlechtern und Altersgruppen. Tendenziell scheinen Kinder im internationalen Setting die Trinkempfehlungen häufiger zu erreichen als ältere Kinder und Jugendliche [7,8]. Nationale Erhebungen für Deutschland zeigen jedoch eher umgekehrte Daten [9,10]. Prozentual erreichen im internationalen Setting dennoch nur wenige Kinder und Jugendliche die Empfehlungen. Martinez et al. (2016) [8] kommt so auf lediglich 39% der Kinder und 25% der Jugendlichen, die die Trinkempfehlungen tatsächlich erreichen. Hierbei gibt es jedoch große Unterschiede zwischen den Ländern. Ähnliche Ergebnisse zeigt auch die internationale Erhebung von Suh et al. (2018) [11] bei denen 60% (Zahlen gepoolt aus 15 Studien) nicht die lokalen Trinkempfehlungen erreichen, jedoch

bestanden länderspezifische Unterschiede von 10% bis 98%.

International sind die Publikationen sich darüber hinaus nicht einig, welches Geschlecht gefährdeter ist. Iglesia et. al (2015) [7] berichtet, dass Mädchen die Empfehlungen eher erreichen als Jungs. Özen (2014) [12] kommt jedoch zum umgekehrten Schluss. Nationale Erhebungen aus der DONALD- sowie der EsKiMo II-Studie zeigen ebenfalls eine tendenziell bessere Versorgung der männlichen Kinder [13,9].

Generell weisen Zahlen der DONALD Studie jedoch ebenfalls eher auf eine nicht ausreichende Wasserversorgung beider Geschlechter im Vergleich mit den DGE Empfehlungen hin. Dies betrifft insbesondere die Betrachtung der Gesamtwasserversorgung [5,10,13]. Bei Betrachtung der totalen Getränkeaufnahme zeigen zwei deutsche Studien jedoch durchschnittliche Werte über den Empfehlungen [14,15]. Auch eine internationale Studie zeigt eine totale Trinkmenge über den Empfehlungen (hier Abgleich mit DGE) [16].

Dennoch, übergeordnet zeigen die Daten, dass international sowie national die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen die empfohlenen Trinkmengen nicht erreichen. Zu diesem Schluss kommt auch ein sehr aktuelles Review aus dem Jahre 2025 [17] bei dem 24 Studien weltweit eingeschlossen wurden. Hier lag die durchschnittliche totale Wasseraufnahme nur in zwei Ländern über den Empfehlungen der EFSA (Indonesien und Frankreich). Dennoch bleibt festzuhalten, dass aktuelle Erhebungen, insbesondere in Deutschland fehlen. Eine Betrachtung der Trinkmengen im Zuge des Klimawandels ist daher dringend nötig. Das WATCH Projekt ist durch die Erhebung im Kindergartensetting damit Vorreiter für ein wichtiges Forschungsfeld.

Tabelle A5: Übersicht über wissenschaftliche Publikationen (Übersichtsartikel und Studien) zum Getränkekonsument von Kindern und Jugendlichen in europäischen Ländern oder ausschließlich deutsche Daten, die zwischen 2000 und 2025 veröffentlicht wurden.

(Totale Wasseraufnahme (TWI) = Trinkwasser + Wasser aus weiteren Getränken + Wasser aus Lebensmitteln; Totale Flüssigkeitsaufnahme (TFI) = Trinkwasser + Wasser aus weiteren Getränken; Totales Wasser (TW) = Trinkwasser + Wasser aus Getränken + Wasser aus Lebensmittel + Oxidationswasser; m/w = männlich weiblich; IOM = *Institute of Medicine*; EFSA = *European Food Safety Authority*; J = Jahre)

Titel	Studienart/ Methode	Hauptergebnis
Papaoikonomou G, Apergi K, Malisova O (2025): Total Water Intake and Total Fluid Intake Worldwide: A Systematic Literature Review in Children and Adolescents. <i>Beverages</i> 11(46) [17]	Systematisches Review mit Studien zwischen 2004-2024; TWI und TFI im Abgleich mit Referenzwerten der IOM und EFSA. Erhebung weltweit	- Kinder (m/w) im Alter von 9-13 J. Jugendliche (m/w): 14-18 J. - Bei Einschluss von 24 Studien (n = ca. 31.600) erreichte die Mehrheit die empfohlene Aufnahme-menge nicht - die durchschnittliche totale Wasseraufnahme der Teilnehmer lag nur bei zwei Studien oberhalb der Referenzwerte (EFSA/IOM; Indonesien und Frankreich)
2 Studien in Review oben eingeschlossen		

Guelinckx I, Iglesia I, Bottin JH, De Miguel-Etayo P, González-Gil E.M, Salas-Salvadó J, Kavouras SA, Gandy J, Martinez H, Bardosono S, et al. (2015): Intake of Water and Beverages of Children and Adolescents in 13 Countries. Eur. J. Nutr., 54, 69–79. [18]	Weltweit durchgeführte Querschnittserhebungen im Zeitraum von 2008 und 2014 mittels 7-Tage Flüssigkeitserhebung (ohne Deutschland) (vgl. Martinez et al., 2016; Iglesia et al., 2015)	- Kinder (n = 3.611); Jugendliche (n = 8.109) im Alter von 4-17,9 Jahren - Das Hauptgetränk der totalen Teilnehmeranzahl war Wasser, gefolgt von Milch, Erfrischungsgetränken und Säften. - Die durchschnittliche Wasseraufnahme aller Teilnehmer lag bei 738 ± 567 ml/Tag. - Jugendliche nahmen in den meisten Ländern deutlich weniger Milch zu sich als Kinder, während sie deutlich mehr normale Erfrischungsgetränke konsumierten.
Sichert-Hellert W, Kersting M, Manz F (2001): Fifteen Year Trends in Water Intake in German Children and Adolescents: Results of the DONALD Study. Acta Paediatr. 90, 732–737. [4]	Wasser- und Getränkekonsum deutschen Kindern und Jugendlichen basierend auf einem 3-Tage-Lebensmittelgewichtsprotokoll; DONALD-Studie (1985–1999)	-n=3.736 -durchschnittliche TW von 2-3 Jährigen: 1.114 g/Tag -durchschnittliche TW von 4-8 Jährigen: 1.363 g/Tag -durchschnittliche TW von 9-13 Jährigen (m): 1.801 g/Tag -durchschnittliche TW von 9-13 Jährigen (w): 1.676 g/Tag -Hauptgetränk ist Mineralwasser (4-13 J.: 12-15 % vom TW) (außer bei 2-3 Jährigen: Milch) -In einem Zeitraum von 15 Jahren wurde ein signifikanter Anstieg der TW festgestellt, der auf einen Anstieg des Getränkekonsums zurückzuführen ist.
Suh HG, Kavouras SA (2018). Water intake and hydration state in children. European Journal of Nutrition 58(2). 475-496 [11]	Review über die Wasseraufnahme und dem Hydratationsstatus von Kindern und Jugendlichen auf der Grundlage von 32 Beobachtungsstudien weltweit. Vergleich mit lokalen Empfehlungen (verschiedene Länder mit unterschiedlichen Empfehlungen), hauptsächlich IOM und EFSA.	- Kinder (m/w) im Alter von 4-13 J. 2 Studien mit Jugendlichen (m/w): <19 Jahre) - Bei Einschluss von 24 Studien mit Angaben zum durchschnittlichen TWI/TFI, die Daten der Aufnahme lagen bei 12 Studien unter den lokalen Empfehlungen - 15 Studien aus 19 Ländern gaben eigene Angaben zum Abgleich mit lokalen Empfehlungen ab. Hier erreichten übergreifend $60 \pm 24\%$ (länderspezifisch: 10–98%) nicht die lokalen TWI/TFI Empfehlungen
Studien in Review oben eingeschlossen		
Pinket AS, Van Lippevelde W, De Bourdeaudhuij I, Deforche	Randomisierte kontrollierte Studie zum TWI/TFI bei Kindern. Eltern/Betreuungspersonen	-Kinder (m/w, n = 4.964) im Alter von 4,7 J. $\pm 0,4$

B, Cardon G, Androustos O, Koletzko B, Moreno LA, Socha P, Iotova V, Manios Y, De Creamer M (2016). Effect and Process Evaluation of a Cluster Randomized Control Trial on Water Intake and Beverage Consumption in Preschoolers from Six European Countries: The ToyBox-Study. [16]	füllten einen Fragebogen zur Ernährungshäufigkeit (Lebensmittel und Getränke) ihrer Kinder der letzten 12 Monate aus (durchschnittliche Verzehrmenge pro Tag, Getränke in ml/Tag).	Interventionsgruppe (Kontrollgruppe): -Kinder konsumierten vor der Intervention 549 ml/Tag (542) Trinkwasser (<i>plain water</i>) -TFI vor der Intervention: 1059 ml/Tag (1053)
Guelinckx et al. (2015) [18]	s.o.	
Alexy U, Cheng G, Libuda L, Hilbig A, Kersting M (2011). 24h-Sodium excretion and hydration status in children and adolescents – Results of the DONALD Study. Clinical Nutrition 31. 78-84 [10]	Offene Kohortenstudie: Analyse der gewogenen Ernährungsprotokolle von Kindern in Dortmund, Deutschland im Rahmen der Ernährungs- und Anthropometrie-Längsschnittstudie (DONALD-Studie) (2003–2009)	-Kinder (m/w, n = 499) im Alter von 4-18 J. -TW in g/Tag: 4-8J: 1493 9-13J: 1882 14-18 J.: 2792
Iglesia I, Guelinckx I, De Miguel-Etayo PM, González-Gil EM, Slas-Salvado J, Kavouras SA, Gandy J, Marínez H, Bardosono S, Abdollahi M, Nasser E, Jarosz A, Ma G, Carmuega E, Thiébaud I, Moreno L (2015). Total fluid intake of children and adolescents: Cross-sectional surveys in 13 countries worldwide [7]	Zwischen 2008 und 2014 weltweit (13 Länder) durchgeführte Querschnittserhebungen bei Kindern und Jugendlichen. Erhebung der TFI fand mittels 7-Tage-Flüssigkeits-Aufzeichnungen statt; anschließender Vergleich mit Referenzwerten der EFSA (ohne Deutschland)	-Kinder (m/w, n = 3611) im Alter von 4-9 J.; Jugendliche (m/w, n = 8109) im Alter von 10-17J. - Der durchschnittliche TFI (SD) lag zwischen 1,32 (0,68) bis 1,35 (0,71) l/Tag - Nicht-Adhärenz der empfohlenen Zufuhr reichte von 10 % (Uruguay, m) bis zu >90 % der Teilnehmer (Belgien, w/m) - Mädchen erreichen in beiden Altersstufen die Empfehlungen eher als Jungs - Kinder halten die angemessene Zufuhr eher ein als Jugendliche. → Eine große Anzahl von Kindern/Jugendlichen hält die angemessene Zufuhr nicht ein und ist dem Risiko einer unzureichenden Flüssigkeitszufuhr ausgesetzt. → Männliche Kinder und Jugendliche sind eher dem Risiko einer unzureichenden Flüssigkeitszufuhr ausgesetzt.
Stahl A, Kroke a, Bolzenius K, Manz F (2007). Relation between hydration status in children and their dietary profile – results from the DONALD	Sekundäranalyse einer Beobachtungsstudie an Kindern in Deutschland (DONALD-Studie). Erhebung mittels 3-Tage-Wiegeprotokoll der Ernährung	-Kinder (m/w, n = 717) im Alter von 4-11 Jahren Median (25. Perzentile; 75. Perzentile): TW von Kindern im Alter von 4 bis 7 J.: m (Median 5,9 J.): 1310 (1104–1150) w (Median 5,1 Jahre): 1209 (1045,1366)

study. European Journal of Clinical Nutrition 61. 1386-1392 [13]		TW von Kindern im Alter von 7-11 J.: m (Median 9,0 J.): 1647 (1391,1990) w (Median 9,0J.): 1483 (1249,1718) - Der Wasseranteil aus Getränken liegt zwischen 52,1% (w, 4-7 J.) und 57,0% (m, 7-11 J.)
Sichert-Hellert et al. (2001) [4]	s.o.	
Mensink GBM, Haftenberger M, Lage Barbosa C, Brettschneider A (et al.) (2021). EsKiMo II – Die Ernährungsstudie als KiGGS-Modul. Forschungsbericht. Robert Koch Institut. [9]	Deutschlandweite Querschnittsstudie im Zeitraum von 2003-2006 an 167 Untersuchungsorten. Die Getränkeaufnahme wurde im Vergleich zur Optimalen Mischkost betrachtet.	- Kinder und Jugendliche (m/w, n = 17.641) im Alter von 6-17 Jahren - Meist verzehrtes Getränk ist Wasser - 6-11 J.: Getränkezufuhr liegt bei 49 % (w) und 33% (m) unter den Empfehlungen - 12-17 J.: Getränkezufuhr liegt bei 29% (w) und 17 % (m) unter den Empfehlungen
Muckelbauer R, Gortmaker SL, Libuda L, Kersting K, Clausen K, Adelberger B, Müller-Nordhorn J (2016). Changes in water and sugar-containing beverage consumption and body weight outcomes in children [14] Auf Basis von: Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, et al. (2009) Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial. Pediatrics 123, e661–e667. [19]	Sekundäranalyse einer Interventionsstudie (Wasserspender in Schulen zur Erhöhung der Trinkmenge) mittels Zusammenlegung der Daten der Interventions- und Kontrollgruppe → Longitudinalstudie. Erhebung der Trinkmenge mittels 24-recall-Fragebogen.	- Kinder (m/w, n = 1987) mit durchschnittlichem Alter von 8.3 J. (+/- 0,7) - Der Konsum vor der Intervention betrug durchschnittliche 3,2 (+/-2,7) Gläser Wasser und eine TFI von 8,0 (+/-3,8) Gläsern. Ein Glas war definiert mit 200 ml.
Martinez H, Guelinckx I, Salas-Salvado J, Ganddy J, Kavouras SA, Moreno LA (2016): Harmonized Cross-Sectional Surveys Focused on Fluid Intake in Children, Adolescents and Adults: The Liq.In ⁷ Initiative. Annals of Nutrition&Metabolism 68(2): 12-18 [8]	Weltweit durchgeführte Querschnittserhebungen im Zeitraum von 2008 bis 2014 bei der die Flüssigkeitsaufnahme über 7 Tage erhoben wurde. Diese wurden mit den Empfehlungen EFSA verglichen. (ohne Deutschland)	-Kinder (m/w, n = 3.611) und Jugendliche (m/w, n = 8.109) im Alter von 4-17 Jahren - Der durchschnittliche TFI betrug: Kinder (4-9 J.): 1.2 l/day Jugendliche (10-17 J.): 1.2 l/day - Große Unterschiede zwischen den teilnehmenden Ländern - Im Durchschnitt erfüllten Kinder (8 ± 2 Jahre) die Empfehlung der EFSA, außer in 3 Ländern; 39 % der Teilnehmer dieser Altersgruppe erreichten die angemessene Zufuhr (AI); - Jugendliche (13 ± 2 Jahre): insgesamt 25 % der Teilnehmer erreichten die Empfehlung der EFSA. - In 8 von 15 teilnehmenden Ländern (47–78 %) war Trinkwasser der Hauptbestandteil des TFI

Özen E, del Mar Bibiloni M, Pons A, Tur JA (2014): Fluid intake from beverages across age groups: a systematic review [12]	Systematisches Review mit 273 Studien zwischen 2000-2013, bei der die Getränkeaufnahme in verschiedenen Altersgruppen weltweit erhoben wurde. In 23 Studien wurden Daten für Kinder und Jugendliche erhoben.	- Im Kindesalter (1-13 J.) variiert TFI zwischen 0,6-1,8 l/Tag, davon sind je nach Land 21% (UK)- 58% (Italien) Trinkwasser -im Jugendalter (10-19 J.) variiert der TFI von 0,8-2,0 l/Tag, davon betrug 51% (Mexico)-75% (Spain) Trinkwasser und war damit das Hauptgetränk - Jungen tranken mehr als Mädchen im Jugendalter - der Konsum von Softdrinks nimmt mit steigendem Alter (im Kindesalter) zu, bei Jugendlichen betraf das nur Erhebungen aus England und Amerika → Aussagen zu Referenzwerten wurden nicht getroffen
Muckelbauer R, Libuda L, Kersting M (2010): Relative validity of a self-completion 24 h recall questionnaire to assess beverage consumption among schoolchildren aged 7 to 9 years. Public Health Nutr 13(2): 187-95 [15]	Fragebogenvalidierung eines 24-h-Fragebogens durch den Abgleich mit den Angaben eines Wiegeprotokolls ausgefüllt durch die Eltern der Teilnehmer in Subgruppe der DONALD-Studie .	- Kinder (m/w, n = 35) im Alter von 7-9 J. - Angaben aus dem Wiegeprotokoll: TFI lag durchschnittlich bei 1175 ml/Tag, wobei 412 ml aus Mineralwasser und 88 ml aus Trinkwasser stammten.
Manz F, Wenz A, Sichert-Hellert W (2002). The most essential nutrient. Defining the adequate intake of water. J Pediatr. 141. 587-92 [20]	24-Stunden Erhebungen der TW plus weitere Erhebungen zum Hydrationszustand (Urinvolumen und Urinosmolarität) im Rahmen der DONALD Studie mit dem Ziel Trinkempfehlungen zu etablieren.	- Kinder (m/w, n = 479) im Alter von 4-11 J. - keine direkten Angaben der Trinkmenge - ein extra Glas Wasser (240ml) würde zu einer ausreichenden Wasseraufnahme pro Tag bei Kindern führen (basierend auf einer Berechnung gemäß dem im Manuskript definierten Grenzwert für die Urinosmolarität)

M 4-2-Aktualisierte gesunde und nachhaltige OMK

In Anbetracht der globalen Klimakrise sind Lebensstiländerungen unerlässlich. Eine nachhaltigere Lebensweise lässt sich insbesondere durch angepasste Ernährungsgewohnheiten erreichen [21]. Folglich ist ein Paradigmenwechsel in den gängigen Ernährungskonzepten notwendig, damit diese weiterhin als Orientierung für eine gesunde sowie nachhaltige Ernährung dienen können.

Bisher haben sich Ernährungsrichtlinien hauptsächlich auf die Deckung des Nährstoffbedarfs und die Erhaltung der menschlichen Gesundheit konzentriert. Die aktuelle Krise erfordert jedoch auch den Schutz der planetaren Gesundheit. Ernährungsempfehlungen müssen sich daher auch mit der Lebensmittelauswahl sowie der -bereitstellung beschäftigen und dies in den Empfehlungen integrieren [21]. Dies betreffen besonders die Ernährungsempfehlungen für Kinder und Jugendliche, da hierbei auch ein wichtiger pädagogischer Stellenwert mit einbezogen werden kann. Kinder können so früh einen gesunden und nachhaltigen Lebensstil erlernen.

Im Jahre 2019 hat die EAT-Lancet-Kommission eine globale Referenzdiät vorgeschlagen, welche eine gesunde Ernährung innerhalb der planetaren Grenzen darstellt [21]. Diese ist vermehrt pflanzenbasiert und legt besonderen Wert auf gesunde Vollkornprodukte sowie den Einsatz von Hülsenfrüchten.

Gleichzeitig wird der Verzehr von Fisch und Geflügel stark eingeschränkt. Auch auf den Verzehr von beispielsweise rotem Fleisch und tierischen Fetten wird größtenteils verzichtet.

Auf Grundlage dieser „*planetary health diet*“ wurde ein Berechnungssystem zur Einschätzung des Gesundheitsaspektes sowie der Nachhaltigkeit einer Ernährung entwickelt [22]. Der „Planetary Health Diet Index“ (PHDI) bietet so eine Möglichkeit die lebensmittelbasierten Ernährungsrichtlinien der OMK auf Nachhaltigkeit zu überprüfen und weiter zu verbessern. Dazu wurde:

- der PHDI auf das bestehende Konzept Optimierte Mischkost (OMK) für Kinder und Jugendliche in Deutschland in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung angewandt und auf Nachhaltigkeit überprüft
- die OMK weiter optimiert, indem die Lebensmittelauswahl innerhalb der Mahlzeiten verbessert wurde, während die hohe Nährstoffdichte der Leitlinienernährung beibehalten wird

Die Höchstpunktzahl des PHDI-Index beträgt maximal 150 Punkte. Die OMK hat von vorneherein gut abgeschnitten, da Sie bereits in der Ursprungsform viele pflanzliche Lebensmittel einsetzte. Sie erreichte 68 Punkte (45.5% der Gesamtpunktzahl). Mit Hilfe der Vorgaben der „*planetary health diet*“ wurden Anpassungen vorgenommen die in Tabelle A6 dargestellt werden [23].

Tabelle A6: Originalabbildung aus der Publikation: [Veränderung der Lebensmittelauswahl innerhalb der Lebensmittelgruppen und Erklärung dieser] Quelle: Kersting et al. (2024) [23]

Table 3 Changes of food selection within food groups and explanations

No	PHDI food group	Direction of change	Explanations, examples
1	Nuts & peanuts	↑↑	Partial replacement of cornflakes in muesli, of wheat flour in cake; peanut butter newly introduced to the OMD
2	Legumes	↑↑	Partial replacement of red meat; added to salad; chickpea puree (hummus) newly introduced to the OMD
3	Fruits	✓	Maximum points reached in original OMD
4	Total vegetables	✓	Maximum points almost reached in original OMD
4.1	% Green vegetables	↑	Red peppers partially replaced by green peppers; cucumbers partially replaced by green beans
4.2	% Red vegetables	✓	Maximum points almost reached in original OMD
5	Whole grains	↑	Partial replacement of potatoes and of non-wholegrain bread
6	Eggs	✓	Already small quantities were maintained
7	Fish & seafood	✓	Maximum points almost reached in original OMD
8	Tubers & potatoes	↓↓	Partial replacement of potatoes by wholegrain pasta
9	Dairy	✓	Special nutrient source in child nutrition should be maintained
10	Vegetable oils	✓	Maximum points almost reached in original OMD by regular use of rapeseed oil
11	Red meat (incl. pork)	↓	Partial replacement of pork cold cuts by legumes (hummus)
12	Chicken (+subst)	✓	Maximum points almost reached in original OMD
13	Animal fats	✓	Small amounts of butter were maintained (sensory properties)
14	Added sugars (part of tolerated foods)	✓	The large reductions of tolerated foods needed would decrease the acceptance of the OMD

Tick = unchanged, one arrow = secondary changes, two arrows = primary changes

So konnte die Punktzahl auf 81 Punkte angehoben werden, während die Praxisnähe der Kinderernährung erhalten blieb. Diese Ausarbeitung wurde 2024 im *European Journal of Nutrition* erfolgreich veröffentlicht⁴.

⁴ Kersting et al. (2024): How to improve sustainability of nutrient dense diets for children and adolescents: an exemplary assessment in Germany. Eur J Nutr 64(1):11. Doi: 10.1007/s00394-024-03530-8

M 4-3-Neue klimasensitive Trinkempfehlung im Rahmen der OMK

Wie oben bereits erklärt stammen die ursprünglichen Trinkempfehlungen der OMK aus dem Jahre 1993 [6]. Sie wurden zwischenzeitlich im Rahmen von Aktualisierungen der DGE Empfehlungen in der Konsequenz auch für die OMK auf 750 ml angepasst. In der folgenden Abbildung A18 ist der Temperaturtrend im Vergleich zur Referenzperiode 1961-1990 aufgetragen. Hier ist deutlich ein Temperaturanstieg am Modellstandort in Bochum zu erkennen. Ähnliche Daten werden auch für die deutschlandweite Mitteltemperatur beobachtet. Das Umweltbundesamt berichtet von einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur von 2,7°C im Vergleich zur Referenzperiode 1961-1990 [24].

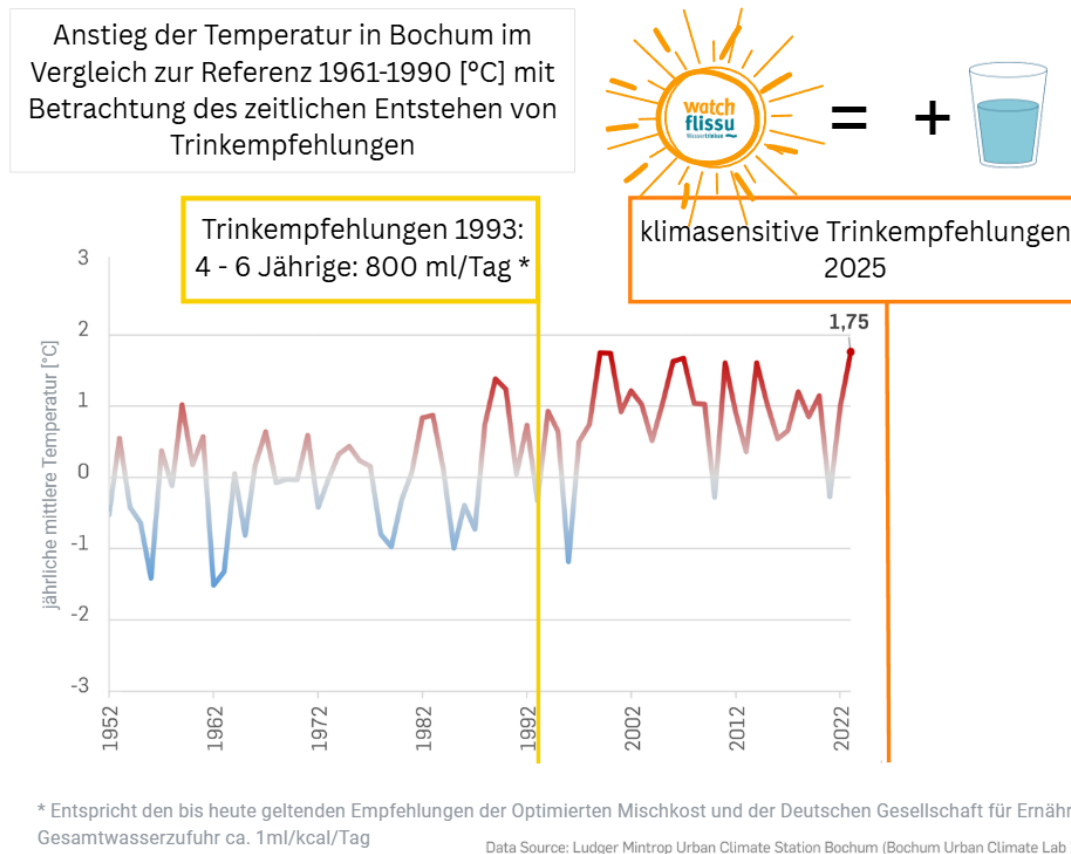


Abbildung A18: Präsentation der zeitlichen Abfolge der Trinkempfehlung im Kontext des fortschreitenden Klimawandels am Modellstandort Bochum, Deutschland, dargestellt durch den Temperaturanstieg im Vergleich zur Referenzperiode 1961-1990 [°C].

Wie im Modul 3 erklärt führen erhöhte Temperaturen zu erhöhtem Risiko einer Dehydratation, insbesondere bei jungen Kindern. Die Erweiterung der Trinkempfehlungen im Rahmen der OMK sind damit sinnvoll. Wenngleich die OMK nicht stark von den Empfehlungen anderer Fachgesellschaften abweicht und alle Empfehlungen auf weiterhin vertretbaren physiologischen Daten basieren, kann die OMK durch das WATCH-Projekt als Vorreiter für erweiterte Empfehlungen dienen.

In den vergangenen Jahren hat das FKE daher insbesondere auf Fachkongressen oder in Schulungen gesonderten Wert darauf gelegt ein Bewusstsein für den Trinkbedarf bei unterschiedlichen Temperaturen zu etablieren. Dazu wurde auch ein *Commentary* verfasst welches im Modul 3 (Meilenstein M 3-4) genauer beschrieben ist.

Auch der damals junge Online-Auftritt des FKE via Instagram wurde genutzt, um die Bevölkerung auf das Thema Wasser bei Hitze zu sensibilisieren und Ideen für die erhöhte Wasseraufnahme zu liefern.

Beispielsweise wurde über den Instagram sowie LinkedIn Auftritt folgender Post + Story an einem heißen Tag (1.07.2026) gepostet.



Abbildung A19: Beispielpost des Instagram-Auftritts des Forschungsdepartment Kinderernährung (FKE)

Mit der Bildunterschrift:

„Achtung es wird heiß!

Und das heißt auch, dass ausreichend Wasser trinken jetzt noch wichtiger wird. Damit das Wasser ein bisschen spannender wirkt kann Trinkwasser mit dem gewissen Extra einfach hergestellt werden. Das nachhaltige Trinkwasser in eine Karaffe füllen und mit etwas frischem, gewaschenen Bio-Obst und -Gewürzen bestücken.

Das sieht nicht nur frisch aus, sondern schmeckt auch direkt spannend. Wir haben im Team einmal gesammelt und kamen auf einige leckere Ideen. Womit bestückt ihr euer Wasser am liebsten?“

→ Der Post wurde 262 gesehen, 11 geliked und auch repostet.

M 4-4-Neue klimasensitive Trinkempfehlungen für Kita, Schule, Betreuer

Im Rahmen der Kindergartenstudie wurden Daten erhoben, anhand welchen die klimasensitiven Trinkempfehlungen abgeleitet wurden.

Der Teilnahme ihrer Kinder haben 36 Eltern zugestimmt. Allerdings nahmen nur 33 Kinder letztlich an der Studie teil, da drei Kinder aufgrund von Abwesenheit oder Verweigerung der Teilnahme an beiden Tagen ausgeschlossen wurden.

Die eingeschlossenen Kinder waren zwischen 3 und 6 Jahren alt, das Durchschnittsalter betrug 5,2 Jahre.

Wie in Modul 3 näher beschrieben, wurde die Studie an zwei Messtagen durchgeführt; einem ‚heißen‘ und einem ‚warmen‘ Tag. Am ersten Tag betrug die durchschnittliche Umgebungstemperatur während des Beobachtungszeitraums 31,5 °C. Dieser entsprach im Studiensetting dem ‚heißen‘ Tag. In der Wetteraufzeichnung des Modellstandortes Bochum wurde dieser als der heißeste Tag im Sommer 2026

klassifiziert. Am zweiten Messtag, der als ‚warmer‘ Tag klassifiziert wurde, betrug die durchschnittliche Umgebungstemperatur während des Beobachtungszeitraums 19,7 °C.

An beiden Tagen wurden wie geplant das Gewicht, die Speichelosmolarität sowie die Urinosmolalität an zwei Messzeitpunkten vor und nach der Wetterexposition gemessen. Zudem wurde die Trinkmenge sowie die Aktivität erhoben und Wärmebildkamerafotos aufgenommen. Am heißen Tag spielten in der Expositionszeit einige Kinder im Wasser (Wassereimer, Wasserstelle). Die Datensätze dieser Kinder wurden für die Berechnung ausgeschlossen, da Wasserspiel eine kühlende Wirkung besitzt und die Schweißmenge beeinträchtigt. Nicht alle Kindergärten bieten diese Möglichkeit an und viele Kinder nehmen das Angebot nicht wahr. Trinkempfehlungen sollten daher losgelöst von verschiedenen Arten der Abkühlung ausgesprochen werden.

Die Tabelle A7 zeigt die durchschnittlichen Messwerte der eingeschlossenen Teilnehmer (n) an den zwei verschiedenen Messtagen.

Tabelle A7: Übersicht der relevanten Messergebnisse der Kindergartenstudie zur Ermittlung der klimasensitiven Trinkempfehlungen

Beobachtungstag	Lufttemperatur im Durchschnitt	Vollständige Datensätze (n)	Evaporativer Wasserverlust total (ml)	Prozentsatz des durchschnittlichen Körpergewichts (%)
‘Heißer‘ Tag	32,0 °C	18	303	1,53
‘Warmer‘ Tag	19,7 °C	24	164	0,79

Es wird deutlich, dass die Kinder am ‚heißen‘ Tag fast doppelt so viel Schweiß verloren haben im Vergleich zum ‚warmen‘ Tag. Bezogen auf das durchschnittliche Gesamtgewicht der eingeschlossenen Kinder ergibt das insbesondere am heißen Tag bereits einen Wasserverlust der mit ersten Symptomen einher gehen kann. Daher ist es wichtig, dass dieser Verlust im Kindergartenalltag durch adäquate Trinkmengen ausgeglichen wird.

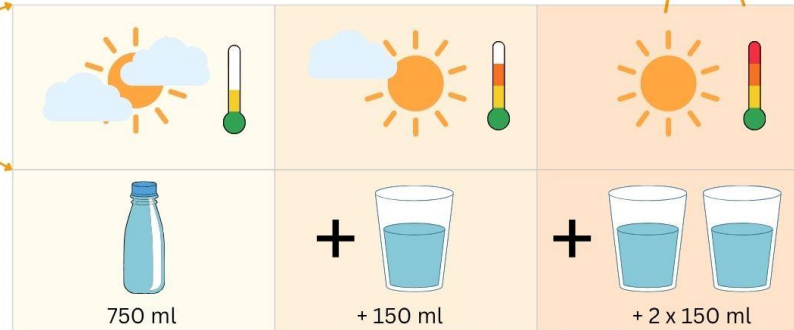
Die Abbildung A20 zeigt die klimasensitiven Trinkempfehlungen, die für den Kitaalltag passend sind. Dabei wird von den ursprünglichen Trinkempfehlungen ausgegangen, welche an Tagen mit kühlen bis angenehmen Temperaturen weiterhin physiologisch begründbar und vertretbar sind. An Tagen mit einer Temperatur von ca. 20 und mehr, kann man sich an der Faustregel orientieren, dass Kinder ca. ein Glas mehr trinken müssen. An sehr heißen Tagen, an denen der Hitzestress besteht, sollten Kinder im Kindergarten ca. 2 extra Gläser Wasser trinken. Diese Empfehlungen beziehen sich insbesondere auf den Alltag der Kinder in der Kita mit einer Pausenzeit von ca. 2 h im Freien. Überschreiten die Zeiten der Wetterexposition die 2 Stunden, ist das Gebäude von innen besonders heiß oder gehen die Kinder in der Nachmittagsbetreuung erneut raus, müssen die Trinkmengen entsprechend weiter erhöht werden.

Die Trinkempfehlungen wurden in einer Handreichung aufbereitet und stehen Kita-Personal zur Orientierungshilfe zu Verfügung. Auch Eltern können sich auf die klimasensitiven Trinkempfehlungen beziehen, insofern sie mit den Kindern beispielsweise von der Kita nach Hause laufen oder eine Spielzeit draußen im Nachmittagsbereich stattfindet.

Klimasensible Trinkempfehlung für die Altersgruppe 4 - 6 Jahre



Altersgruppe in Jahre	Trink- empfehlung*
1 - 3	600 ml
4 - 6	750 ml
7 - 9	850 ml
10 - 12	950 ml
13 - 14	1100 ml
15 - 17	1250 ml



*: Trinkempfehlung nach der Optimierten Mischkost, Gesamtheit Getränke

Abbildung A20: Klimasensible Trinkempfehlung im Kita-Alltag für die Altersgruppe 4 - 6 Jahre

M 4-5-Transfer aufbereiteter Ergebnisse (Publikation, watch-flissu-Plattform)

Im Downloadbereich der WATCH-flissu *homepage* steht eine Handreichung zum *download* bereit, welche klimatisches Grundlagenwissen und die neuen klimasensitiven Trinkempfehlungen in einfacher Sprache erklärt (s.a. Anhang 7, Modul M6.1-2). Weiterhin ist eine wissenschaftliche Publikation zu den Trinkempfehlungen vorbereitet und wird zeitnah für eine Veröffentlichung im wissenschaftlichen Journal eingereicht.

Quellen des Kapitels:

- [1] European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA Journal. 2010;8. DOI: 10.2903/j.efsa.2010.1459.
- [2] Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE). Referenzwert: Wasser [Internet] [cited 2025 Feb 26]. Available from: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/wasser/>.
- [3] Forschungsdepartment Kinderernährung (FKE) [Department of Child Nutrition]]. Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen: Die Optimierte Mischkost [Recommendations for the nutrition of children and adolescents: The optimized mixed diet]. Lüdinghausen, Germany: H. Rade-mann GmbH Print + Business Partner; 2019.
- [4]ichert-Hellert W, Kersting M, Manz F. Fifteen year trends in water intake in German children and adolescents: Results of the DONALD Study. Acta P. 2001;90:732–737.
- [5] Manz F, Alexy U KM. Renale Säureausscheidung und renale Molenlast bei gesunden Kindern und Erwachsenen (Renal acid excretion and renal solute load in healthy children and adults.). Monatsschr Kinderheilkd. 1984;132:163–167.
- [6] Kersting M, Chahda C, Schöch G. Optimierte Mischkost als Präventionsernährung für Kinder und Jugendliche. Teil 1-3. Ernährungsumschau 1993; 40.

- [7] Iglesia I, Guelinckx I, Miguel-Etayo PM de, et al. Total fluid intake of children and adolescents: cross-sectional surveys in 13 countries worldwide. *Eur J Nutr.* 2015;54 Suppl 2:57–67.
- [8] Martinez H, Guelinckx I, Salas-Salvadó J, et al. Harmonized Cross-Sectional Surveys Focused on Fluid Intake in Children, Adolescents and Adults: The Liq.In7 Initiative. *Ann Nutr Metab.* 2016;68 Suppl 2:12–18.
- [9] Mensink GBM, Haftenberger M, Lage Barbosa C, Brettschneider A-K, Lehmann F, Frank M, et al. EsKiMo II - Die Ernährungsstudie als KiGGS-Modul. Berlin; 2021.
- [10] Alexy U, Cheng G, Libuda L, et al. 24 h-Sodium excretion and hydration status in children and adolescents--results of the DONALD Study. *Clin Nutr.* 2011;31:78–84.
- [11] Suh H, Kavouras SA. Water intake and hydration state in children. *Eur J Nutr.* 2018;58:475–496.
- [12] Özen AE, Del Bibiloni MM, Pons A, et al. Fluid intake from beverages across age groups: a systematic review. *J Hum Nutr Diet.* 2014;28:417–442.
- [13] Stahl A, Kroke A, Bolzenius K, et al. Relation between hydration status in children and their dietary profile - results from the DONALD study. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:1386–1392.
- [14] Muckelbauer R, Gortmaker SL, Libuda L, et al. Changes in water and sugar-containing beverage consumption and body weight outcomes in children. *Br J Nutr.* 2016;115:2057–2066.
- [15] Muckelbauer R, Libuda L, Kersting M. Relative validity of a self-completion 24 h recall questionnaire to assess beverage consumption among schoolchildren aged 7 to 9 years. *Public Health Nutr.* 2010;13:187–195.
- [16] Pinket A-S, van Lippevelde W, Bourdeaudhuij I de, et al. Effect and Process Evaluation of a Cluster Randomized Control Trial on Water Intake and Beverage Consumption in Preschoolers from Six European Countries: The ToyBox-Study. *PLoS One.* 2016;11:e0152928.
- [17] Papaoikonomou G, Apergi K, Malisova O. Total Water Intake and Total Fluid Intake Worldwide: A Systematic Literature Review in Children and Adolescents. *Beverages.* 2025;11:46.
- [18] Guelinckx I, Iglesia I, Bottin JH, et al. Intake of water and beverages of children and adolescents in 13 countries. *Eur J Nutr.* 2015;54 Suppl 2:69–79.
- [19] Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, et al. Romotion and Provision of Drinking Water in Schools for Overweight Prevention: Randomized, Controlled Cluster Trial. *Pediatrics.* 2009;123. DOI: 10.1542/peds.2008-2186.
- [20] Manz F, Wentz A, Sichert-Hellert W. The most essential nutrient: defining the adequate intake of water. *J Pediatr.* 2002;141:587–592.
- [21] Willett W, Rockström J, Loken B, et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet.* 2019;393:447–492.
- [22] Cacau LT, Carli E de, Carvalho AM de, et al. Development and Validation of an Index Based on EAT-Lancet Recommendations: The Planetary Health Diet Index. *Nutrients.* 2021;13. DOI: 10.3390/nu13051698.
- [23] Kersting M, Kalhoff H, Zahn K, et al. How to improve sustainability of nutrient dense diets for children and adolescents: an exemplary assessment in Germany. *Eur J Nutr.* 2024;64:11

[24] Umweltbundesamt (Hrsg.). Trends der Lufttemperatur. 2025. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-lufttemperatur#2024-das-bisher-warmste-jahr-in-deutschland> (zit. am. 22.01.2026)

Anhang 5: Modul 5 (Umweltentlastung (Umweltschutz))

Das folgende Dokument beinhaltet den Abschlussbericht zu dem Modul 5: Umweltentlastung (Umweltschutz) von Herrn Dr. Knauf.

Marcus Knauf

**Trinkgewohnheiten und ihre Umweltbilanz:
eine Betrachtung im Rahmen des WATCH-Projekts**



Bielefeld, 21.03.2025

Inhalt

1.	Einleitung.....	3
1.1.	Kinder sollen genügend Wasser trinken – das Ziel des WATCH-Projekts.....	3
1.2.	Umwelt-, Nachhaltigkeits- und Klimaaspekte bei der Frage, in welcher Form Wasser getrunken werden sollte	4
2.	Ökobilanzieller Vergleich der Alternativen Leitungswasser und Mineralwasser	5
2.1.	Die Methode der Ökobilanzierung bzw. der Lebenszyklusanalyse	5
2.2.	Ergebnisse des ökobilanziellen Vergleichs von Leitungs- und Mineralwasser	7
2.3.	Szenarien für die Entlastung der Umwelt durch das Trinken von Leitungswasser	10
2.4.	Umweltentlastung durch Trinkwasser im Vergleich zu anderen Möglichkeiten – eine Einordnung.....	11
3.	Fazit: Umweltentlastung durch Leitungs- statt Mineralwasser	12
4.	Didaktisch-pädagogische Aufbereitung: Eher Information und Bestätigung der pädagogischen Fachkräfte als Bildungsinhalt für Kinder	12
5.	Literatur	13
6.	Abbildungsverzeichnis	16

I. Einleitung

I.1. Kinder sollen genügend Wasser trinken – das Ziel des WATCH-Projekts

Der Klimawandel bringt zunehmend heiße Temperaturen und extreme Wetterereignisse mit sich. Eine wichtige Anpassungsstrategie daran ist eine ausreichende Flüssigkeitsaufnahme im Sommer; dadurch lassen sich gesundheitliche Risiken wie Dehydrierung, Hitzestress und Kreislaufprobleme minimieren. Insbesondere vulnerable Gruppen wie Kinder, ältere Menschen und chronisch Kranke sind auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr angewiesen, um den Körper vor Überhitzung zu schützen. Im Rahmen des Projekts WATCH sollen Pädagoginnen und Pädagogen in Kindertageseinrichtungen dafür sensibilisiert werden, dass Kinder lernen, a) genügend zu trinken und dabei b) auf Wasser als idealem Getränk zurückgreifen.

Wasser ist für Kinder das optimale Getränk, da es zahlreiche physiologische Prozesse unterstützt und im Gegensatz zu gesüßten oder künstlich aromatisierten Getränken keine negativen metabolischen Effekte verursacht. Als Hauptbestandteil des menschlichen Körpers trägt Wasser zur Aufrechterhaltung der Homöostase bei, unterstützt die Thermoregulation und gewährleistet eine optimale kognitive sowie körperliche Leistungsfähigkeit. Studien belegen, dass eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr für Kinder essenziell ist, um ihre kognitive Leistungsfähigkeit zu optimieren. Bereits ein Flüssigkeitsverlust von 1 bis 2 % des Körpergewichts kann zu signifikanten Beeinträchtigungen der kognitiven Funktionen führen, einschließlich Konzentration, Lernfähigkeit und Gedächtnis (Aden 2012). Eine Studie von Benton und Burgess (2009) zeigte, dass der Konsum von Wasser bei Schülern zu einer besseren Gedächtnisleistung führt und ihre Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit stärkt. Solche Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung von Wasser als bevorzugtes Getränk für Kinder, um eine optimale kognitive Funktionalität sicherzustellen und ihre Lern- und Gedächtnisleistungen zu fördern. Im Gegensatz dazu führen zuckerhaltige Getränke wie Softdrinks oder Fruchtsäfte durch ihren hohen Energiegehalt zu einem erhöhten Risiko für Adipositas und metabolische Dysregulationen, einschließlich Insulinresistenz und Typ-2-Diabetes. Der Konsum solcher Getränke wird mit der Entwicklung von Übergewicht und Adipositas in Verbindung gebracht (vgl. z. B. Mensink et al. 2018). Zudem begünstigt der hohe Säuregehalt vieler Erfrischungsgetränke eine Demineralisierung des Zahnschmelzes, was das Kariesrisiko signifikant erhöht. Ein hoher Zuckerkonsum, insbesondere durch zuckerhaltige Getränke, steht in Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko für Karies (Heilmann und Ziller 2021). Künstliche Süßstoffe, die häufig in Light-Getränken verwendet werden, stehen im Verdacht, das Mikrobiom des Darms zu beeinflussen und langfristige gesundheitliche Effekte zu haben (z. B. Shil und Chichger 2021).

Genügend Wasser zu trinken, ist also für Kinder auch in Kindertagesstätten besonders wichtig und wird angesichts des Klimawandels zukünftig wichtiger werden. Es stellt sich jedoch die Frage, auf welche Weise Kinder am besten Wasser zu sich nehmen. Wasser kann in verschiedenen Formen von Kindern in der Kita getrunken werden: als Trinkwasser aus der Leitung („Leitungswasser“; auch als „Hahnenwasser“ oder „Kran(en)wasser“ bezeichnet) oder als Mineralwasser aus Flaschen. Mineral- wie auch Leitungswasser kann mit oder ohne CO₂-Versatz (also gesprudelt oder ungesprudelt) bzw. gekühlt oder ungekühlt getrunken werden. Im weiteren Sinne kann man auch veredelte Formen des Wassers als Früchte- oder Kräutertee oder aromatisiert mit Kräutern oder Früchten dazurechnen. Physiologisch ergibt sich kein grundsätzlicher Unterschied, ob Kinder Wasser aus der Leitung trinken oder als Mineralwasser in Flaschen.

I.2. Umwelt-, Nachhaltigkeits- und Klimaaspekte bei der Frage, in welcher Form Wasser getrunken werden sollte

Neben dem gesundheitlichen Aspekt gibt es jedoch noch zahlreiche weitere Aspekte bei der Entscheidung, mit welchem Getränk Kinder in der Kita ihren Durst stillen:

- Erstens logistische Aspekte: Transport, Lagerung und Manipulation von Wasserkisten sowie Kostenaspekte entlang der Frage, wie das Wasser den Kindern in der Kita am kostengünstigsten bereitgestellt werden kann.
- Zweitens hygienische Aspekte: Leitungswasser ist in Deutschland ein besonders sauberes und reines Lebensmittel gilt (vgl. UBA 2021). Es wird entsprechend der Trinkwasserverordnung auf mehr Inhaltsstoffe überprüft als Mineralwasser, dessen Kriterien in der Mineral- und Tafelwasserverordnung festgelegt werden. Jedoch gibt es in der Bevölkerung und so auch bei Eltern und Fachkräften oftmals Vorbehalte gegenüber der hygienischen Qualität von Leitungswasser.
- Und drittens die Umweltauswirkungen, die mit dem Konsum unterschiedlicher Arten von Wasser verbunden sind. Umwelt-, Nachhaltigkeits- oder Klimaaspekte haben in den letzten Jahren auch in Kindertageseinrichtungen eine stärkere Bedeutung erlangt; die Träger der Einrichtungen fühlen sich dem Anliegen verpflichtet, den CO₂-Fußabdruck der Einrichtungen zu reduzieren (z. B. Deutscher Paritätischer Wohlfahrtsverband – Gesamtverband e.V. 2022; AWO Bundesverband e.V. 2024; Sacht und Plume 2024). Eine nicht-repräsentative Befragung in den städtischen Kindertageseinrichtungen der Stadt Dortmund (FABIDO) im Rahmen des WATCH-Projekts im Sommer 2023 ergab, dass die Themen Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung/Umweltschutz beim Thema Trinken für die Hälfte der befragten Fachkräfte besonders wichtig waren (Abbildung 1).

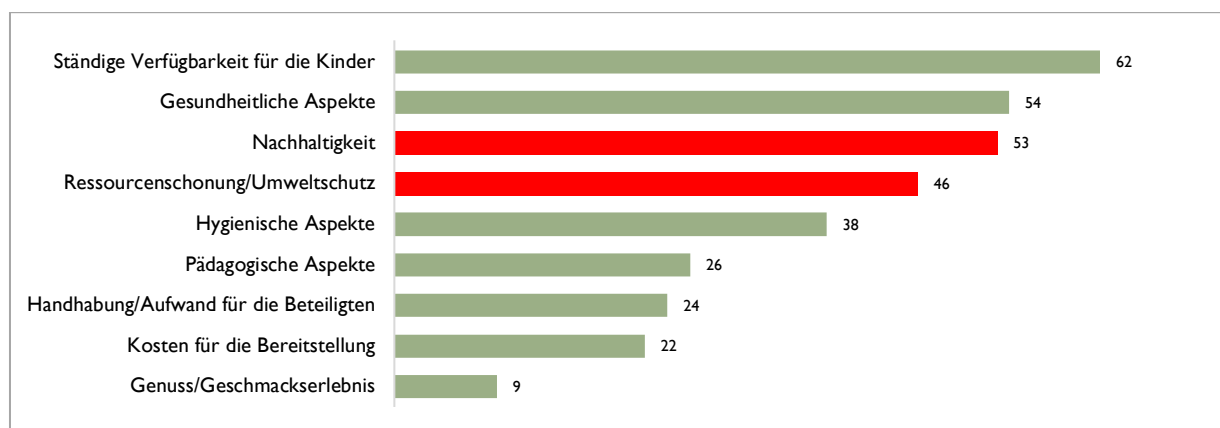


Abbildung 1: Ergebnis der Befragung in Dortmunder FABIDO-Einrichtungen („Welche Themen sind Ihnen in Bezug auf das Trinken besonders wichtig?“; n=75)

Es wird also als zunehmend wichtiger betrachtet, auch die Auswirkungen des Konsumverhaltens in die Betrachtung zur Nachhaltigkeit von Kindertageseinrichtungen miteinzubeziehen. Einen bedeutenden Anteil am Carbon Footprint, also dem CO₂-Fußabdruck, von Kitas hat die Ernährung (Sacht und Plume 2024). In dieser Studie soll analysiert werden, welche Bedeutung dabei der Wahl der Getränke zukommt. Verglichen werden soll dabei Leitungswasser mit Mineralwasser.

2. Ökobilanzieller Vergleich der Alternativen Leitungswasser und Mineralwasser

2.1. Die Methode der Ökobilanzierung bzw. der Lebenszyklusanalyse

Ausgangspunkt für diese Betrachtung sind ökobilanzielle Vergleiche. Eine Ökobilanz bewertet die Umweltauswirkungen von Produkten oder Prozessen über ihren gesamten Lebenszyklus – von der Rohstoffgewinnung über Produktion und Nutzung bis hin zur Entsorgung – hinweg, um deren ökologische Wirkung zu beurteilen. Man spricht daher auch von der ökologischen Lebenszyklusanalyse (im englischen life cycle assessment, kurz: LCA).

Die Methodik der Ökobilanzierung ist in der internationalen Norm ISO 14040 bzw. 14044 festgelegt. Nach dieser Norm sind Ökobilanzen folgendermaßen aufgebaut: 1) Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen, 2) Sachbilanz, 3) Wirkungsabschätzung und 4) eine Auswertung der Ergebnisse.

Im **ersten Schritt** wird eine „funktionelle Einheit“ definiert; dies ist die Größe, auf die die Umweltauswirkungen bezogen werden. Beim Vergleich Trinkwasser-Mineralwasser ist eine sinnvolle funktionelle Einheit zum Beispiel eine bestimmte Menge Wasser, zum Beispiel ein Liter Wasser.

Neben der Definition der funktionellen Einheit ist es notwendig, die Systemgrenzen festzulegen. Für den Vergleich wird meist der komplette Lebenszyklus („Cradle to Grave“) einbezogen, einschließlich Wassergewinnung, Aufbereitung, Verpackung, Transport, Nutzung und Entsorgung. Abbildung 2 zeigt für die beiden Alternativen Leitungswasser und Mineralwasser den kompletten – sich in Ökobilanzen abbildenden – Lebenszyklus.

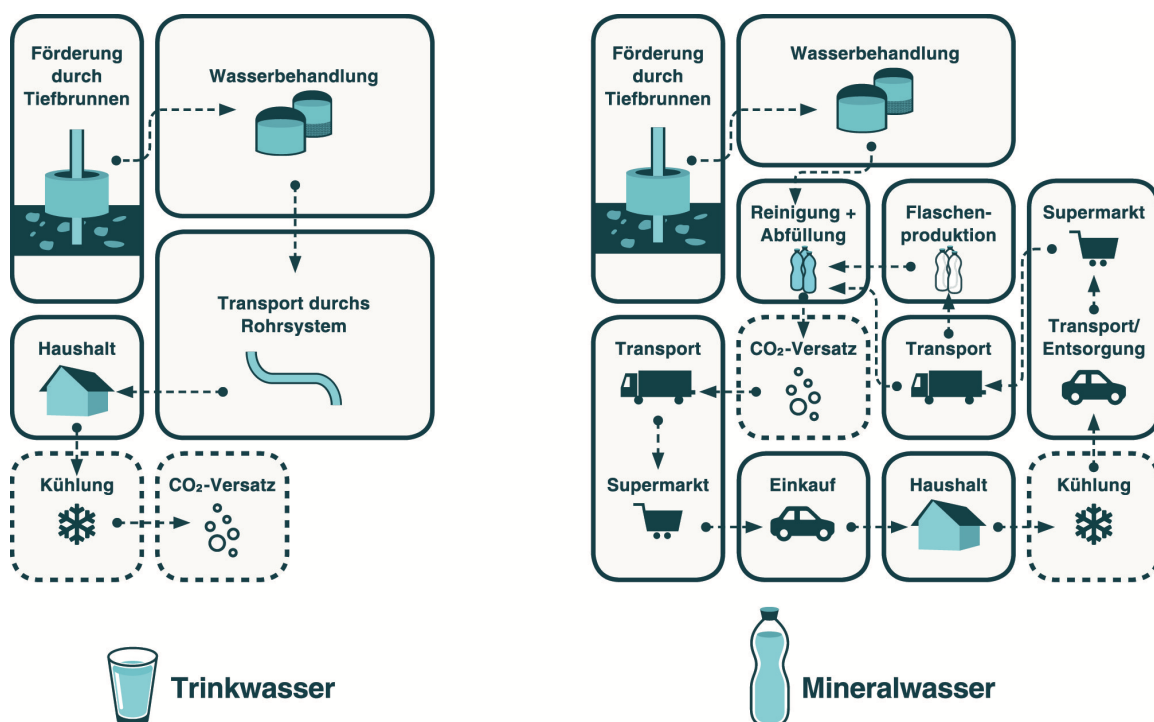


Abbildung 2: Lebenszyklus und Bilanzgrenzen einer Ökobilanz für Trinkwasser (links) und Mineralwasser (rechts) (A tip: tap 2020 nach GUTcert 2020)

Im **zweiten Schritt** der Ökobilanz werden alle relevanten Stoff- und Energieflüsse erfasst, die mit der Bereitstellung von Leitungswasser und Mineralwasser verbunden sind. Dazu gehören die Ressourcennutzung (z. B. Wasserentnahme aus Grund- oder Oberflächenwasser), der Energieverbrauch für Förderung, Reinigung und Transport, der Materialeinsatz für Verpackungen (z. B. PET- oder Glasflaschen), die Emissionen in Wasser, Boden und Luft (z. B. CO₂-Emissionen durch Transport), die Abfälle aus Verpackungen oder Wasseraufbereitung. Diese Daten stammen aus verschiedenen Quellen wie Umweltbilanzen von Wasserwerken, Angaben von Getränkeherstellern oder Datenbanken für Umweltwirkungen von Materialien und Prozessen.

Die gesammelten Daten werden im **dritten Schritt** der Ökobilanz in Kategorien eingeordnet, um die potenziellen Umweltwirkungen zu bewerten. Typische Indikatoren für eine Ökobilanz sind:

- Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente): Beitrag zum Klimawandel,
- Energiebedarf: Fossile vs. erneuerbare Energiequellen,
- Wasserverbrauch: Auswirkungen auf Wasserressourcen,
- Versauerung & Eutrophierung: Einfluss auf Ökosysteme,
- Ressourcennutzung: Rohstoffbedarf für Verpackungen und Infrastruktur.

Jede dieser Kategorien wird quantitativ bewertet, um die Umweltbelastung der beiden Alternativen messbar zu machen.

Im **vierten und letzten Schritt** werden die Ergebnisse analysiert und verglichen. Dabei geht es nicht nur um einzelne Werte, sondern auch um deren Bedeutung im Kontext. Ein wichtiger Teil der Auswertung ist die Sensitivitätsanalyse; sie untersucht, wie sich verschiedene Annahmen (z. B. Transportwege, Recyclingquoten) auf das Ergebnis auswirken. Dies hilft, Unsicherheiten zu identifizieren und realistische Aussagen über die ökologische Vorteilhaftigkeit zu treffen.

Die Methodik der Ökobilanz ermöglicht eine fundierte Bewertung der Umweltwirkungen von Leitungswasser und Mineralwasser, indem sie systematisch alle relevanten Stoff- und Energieflüsse erfasst und deren Auswirkungen auf die Umwelt analysiert. Durch diesen wissenschaftlichen Ansatz können Entscheidungen auf einer objektiven Grundlage getroffen werden, etwa in der Politik, in Unternehmen oder durch Konsumenten, die nachhaltige Alternativen bevorzugen möchten.

Im Projekt WATCH wird der ökobilanzielle Vergleich auf Basis von in der Literatur vorhandenen Daten durchgeführt. Dabei werden zuvorderst die beiden Studien „Ökobilanz von Trinkwasser und Mineralwasser in Deutschland“ (Meili et al. 2024) und „Vergleich des CO₂-Fußabdrucks von Mineral- und Trinkwasser“ (GUTCert 2020; auch referenziert vom Wissenschaftlichen Dienst des Deutschen Bundestags (2023), ausgewertet. Die Studie von GUTCert (ebd.) beschränkt sich auf die Bestimmung des Carbon Footprints, die Studie von Meili et al. (2024) ist eine umfassende Analyse und bestimmt auch weitere relevante Umweltwirkungen (z. B. Humantoxizität, Eutrophierung, Versauerung); sie weist als Gesamtergebnis aller Einzelindikatoren den Umweltfußabdruck gemäß europäischer Methode aus.

Im Mittelpunkt dieser Betrachtung steht der Vergleich zwischen Leitungs- und Mineralwasser. Um einen Vergleich zu anderen Getränken zu geben, wird ergänzend auch die Studie von Reinhardt et al.

(2020) in die Betrachtung miteinbezogen; in ihr werden verschiedene Getränke (u. a. Limonade, Fruchtsäfte) im Überblick ökobilanziell verglichen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Vergleiche aus der Literatur sollen auf das Trinken von Wasser in Kindertageseinrichtungen angewandt werden: Dazu werden sie skaliert, also auf die Ebene einer gesamten Einrichtung bzw. auf alle Einrichtungen eines Trägers hochgerechnet. Dadurch lässt sich berechnen, wie groß der Gesamteffekt ist, wenn eine Einrichtung bzw. alle Einrichtungen eines Trägers Leitungs- statt Mineralwasser zum Trinken anbieten. Daneben werden die Ergebnisse aber auch in Beziehung gesetzt zu den Umweltwirkungen anderer Aktivitäten in Kindertageseinrichtungen.

2.2. Ergebnisse des ökobilanziellen Vergleichs von Leitungs- und Mineralwasser

Die Studie von GUTCert (2020) weist für **nicht gesprudelt und ungekühltes Mineralwasser** einen mittleren, gewichteten Gesamtemissionsfaktor von 202,74 g CO₂-Äquivalente pro Liter aus, für Leitungswasser von 0,35 g CO₂-Äquivalente pro Liter. Die Studie spricht von CO₂-Äquivalenten, da auf dem Lebensweg auch andere Treibhausgase entstehen, die in CO₂ umgerechnet wurden. Neben Kohlendioxid (CO₂) sind insbesondere Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) von Bedeutung (vgl. die Vorgaben der Norm ISO 14067 zum Carbon Footprint). Das bedeutet, dass für den betrachteten Lebensweg von Mineralwasser im Vergleich zu Leitungswasser, die 586-fachen Emissionen anzusetzen sind, im Vergleich zu denen von Trinkwasser. Die Differenz zwischen Trink- und Mineralwasser liegt also bei 202,39 g CO₂-Äquivalente pro Liter. Der Prozessschritt „Verpackung: Flaschenherstellung und Recycling/Entsorgung“ hat dabei einen Anteil von 71 %, „Distribution“ von 11 % und der „Transport nach dem Einkauf“ von 13 %.

Wird das Wasser gekühlt und mit Kohlensäure versetzt (gesprudelt), erhöht sich für beide Alternativen der Gesamtemissionsfaktor – für Leitungswasser auf 273,94 g CO₂-Äquivalente pro Liter und für Mineralwasser auf 5,64 g CO₂-Äquivalente pro Liter. Absolut wächst also die ökologische Vorteilhaftigkeit des Leitungswassers in dieser veredelten Variante (von ca. 202 auf 268 g CO₂-Äquivalente pro Liter); prozentual liegt die Vorteilhaftigkeit „nur noch“ beim 49-fachen (ebd.). Da das Leitungswasser kühl aus der Leitung kommt, wird es in der Regel weniger oft/stark gekühlt, so dass auch hier ein Vorteil des Leitungswassers besteht.

Die Ergebnisse der umfangreicheren Ökobilanzierung von Meilis et al. (2024) sind in Abbildung 3 und 4 dargestellt. Abbildung 3 zeigt das Klimaänderungspotenzial in Gramm CO₂-Äquivalente pro Liter Wasser als Indikator für den Carbon Footprint; Abbildung 4 zeigt die Gesamtumweltbelastungen gemäß der europäischen Methode für den Umweltfußabdruck in Mikro-Punkten pro Liter Wasser. Die Abbildung 3 und 4 differenzieren in den Zeilen nach Art und Größe der Verpackung und danach, ob das Wasser gekühlt und/oder gesprudelt wird.

Ob ungekühlt, gekühlt, gesprudelt oder ungesprudelt – Trinkwasser hat im Vergleich zu Mineralwasser deutlich günstigere Auswirkungen auf die Umwelt, sowohl beim Klimaänderungspotenzial als auch bei der Gesamtumweltbelastung. Die Studie kommt zu dem Schluss: „Trinkwasser schneidet immer deutlich besser ab als die zugehörigen Beispiele von Mineralwasser in derselben Variante.“ Die Studie kommt zu Ergebnissen in der ähnlichen Größenordnung wie die Studie von GUTCert (2020).

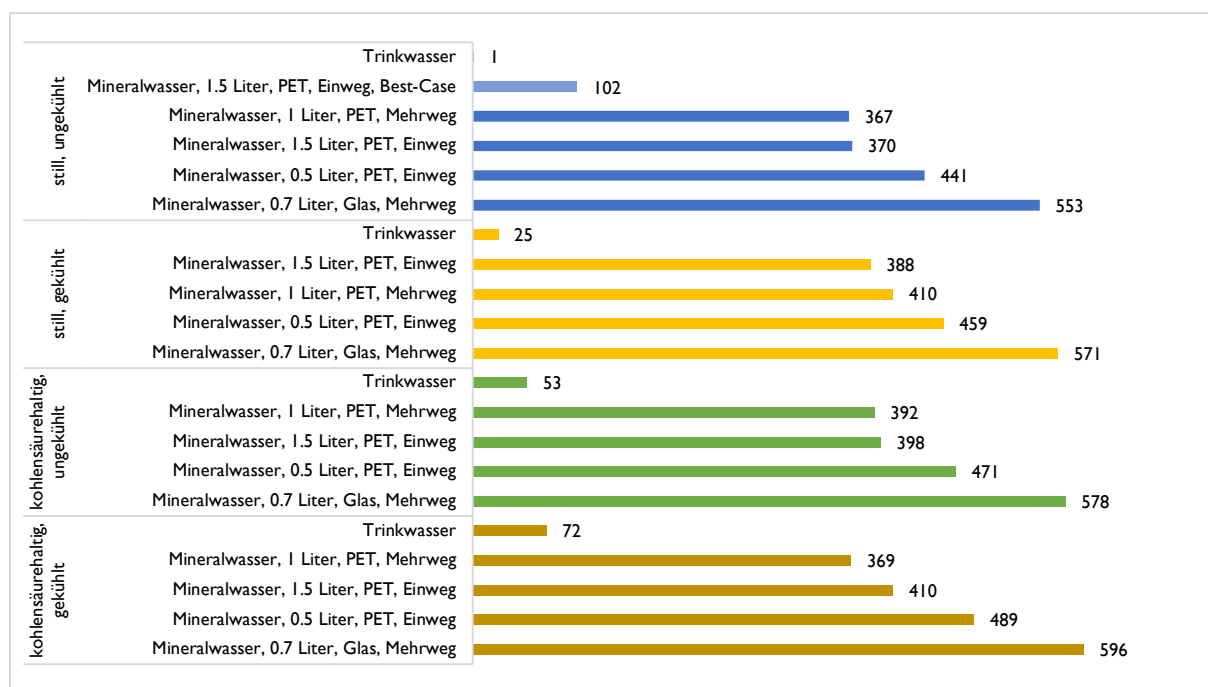


Abbildung 3: „Klimaänderungspotenzial in Gramm CO₂-Äquivalente pro Liter Wasser für Zeithorizont 100 Jahre, für die Bereitstellung von stillem und kohensäurehaltigem, gekühltem und ungekühltem Mineral- und Trinkwasser, im Haushalt“ (ESU-services GmbH 2024)

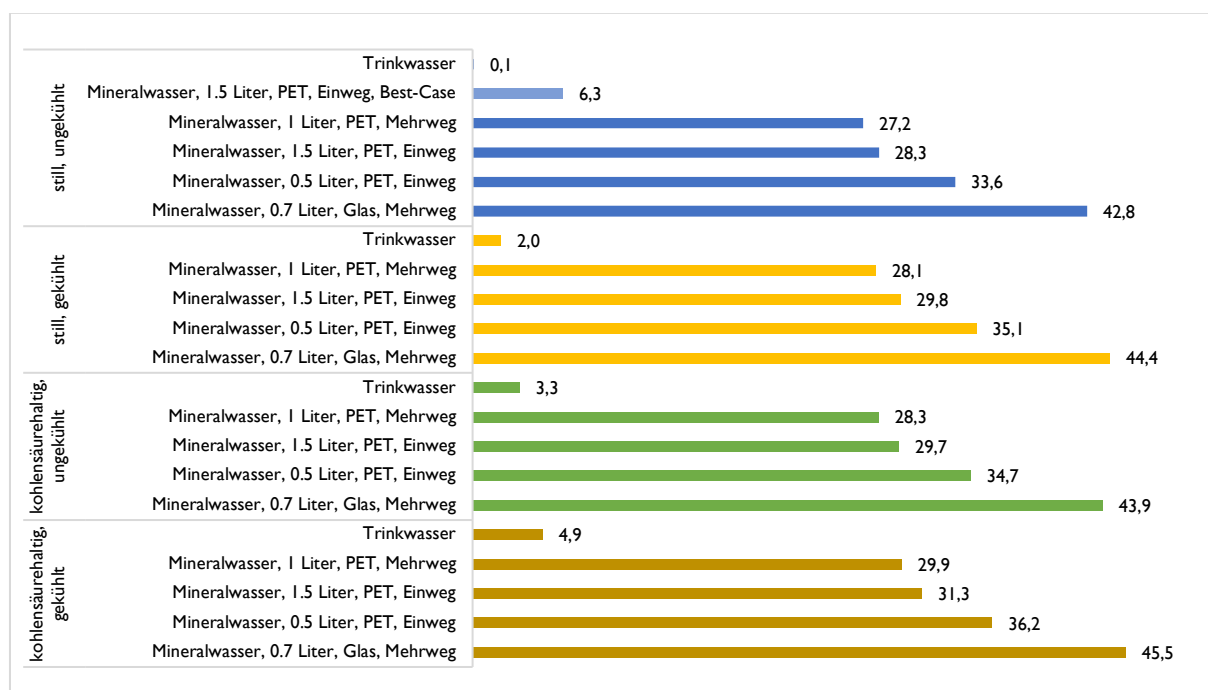


Abbildung 4: „Gesamtumweltbelastungen gemäß der europäischen Methode für den Umweltfußabdruck in Mikro-Punkten pro Liter Wasser, für die Bereitstellung von stillem und kohensäurehaltigem, gekühltem und ungekühltem Mineral- und Trinkwasser, im Haushalt“ (ESU-services GmbH 2024)

Für Trinkwasser ergibt sich bei Meilis et al. (2024) – differenziert nach den verschiedenen Varianten – ein Klimaänderungspotenzial von 1 (ungekühlt, nicht gesprudelt) und 72 (gekühlt, gesprudelt) Gramm CO₂-Äquivalente pro Liter (siehe Abbildung 3). Die Varianten für Mineralwasser liegen zwischen 367 und 596 Gramm CO₂-Äquivalente pro Liter. Die Studie verwendet statistisch häufig verwendete Varianten von in Deutschland genutztem Mineralwasser. Dadurch fließen zum Beispiel

durchschnittliche Transportentfernungen ein. Individuell können sich hier abweichende Werte ergeben. So berechnet die Studie auch ein Best Case-Szenario für „lokal und optimal verpacktes und zu Fuß nach Hause transportiertes, stilles, ungekühltes Mineralwasser“. Dies ist in Abbildung 3 durch den hellen blauen Balken illustriert. Aber selbst für diesen *optimalen* Fall liegt das Klimaänderungspotenzial bei 102 Gramm CO₂-Äquivalente pro Liter; damit ist der Wert ca. 100-mal höher als der Durchschnittswert für Leitungswasser. Betrachtet man statt der Auswirkungen auf das Klima (Abbildung 3) die Gesamtumweltauswirkungen (Abbildung 4), so zeigt sich ein ähnliches Bild.

Die Studie von Meili et al. (2024) hatte nicht das Ziel, Aussagen über das optimale System von Getränkeverpackungen zu treffen. Die Ergebnisse sind jedoch überraschend, denn nicht das Mehrweg-Glassystem schneidet am besten ab, sondern PET-Flaschen. Diese Ergebnisse bilden einen Durchschnitt ab und sind von den individuellen Annahmen abhängig. Umweltlasten werden größer, je weiter das Wasser transportiert werden muss. Mineralwasser aus der nahe liegenden Quelle und Abfüllstation haben deutlich geringere Umweltlasten als zum Beispiel Mineralwasser aus Italien. Größere Flaschen schneiden wegen des geringeren Materialbedarfs besser ab als kleinere (0,5 Liter). Meilis et al. (ebd.) kommen zu dem Schluss, dass es mit geringeren Umweltlasten verbunden ist, wenn Mineralwasser mit Kohlensäure versetzt wird, als wenn dies in Haushalten oder in einer Kindertageseinrichtung durch ein Sodagerät erfolgt. Da jedoch die Bereitstellung des Mineralwassers im Vergleich zur Bereitstellung von Leitungswasser erheblich höhere Umweltlasten verursacht, ist das Sprudeln mit einem Sodagerät im Gesamten die deutlich umweltfreundlichere Lösung. Inwiefern der Einsatz eines Sodageräts in der Gemeinschaftsverpflegung der Kindertageseinrichtung aus hygienischen Gründen möglich ist, ist eine Frage, die außerhalb der Betrachtung der Umweltwirkungen in diesem Kapitel zu berücksichtigen ist. Die Umwelt wird auf gleiche Weise belastet, ob Mineral- oder Leitungswasser um die gleiche Temperatur gekühlt wird. Hier unterscheiden sich die Annahmen der beiden zugrunde gelegten Studien.

Um einen Vergleich mit anderen Getränken zu geben werden im Folgenden die Ergebnisse aus der Studie von Reinhardt et al. (2020) referiert. Die Autoren geben den CO₂-Fußabdruck von 1 kg Leitungswasser mit 0 an und setzen dazu Mineralwasser mit 0,2 kg CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm in Relation (Bezugsjahr: 2019). Hier wird im Gegensatz zu den oben referierten Werten „die Supermarktkasse“ in Deutschland als Bezug gewählt; der Transport vom Geschäft zum Haushalt bzw. der Kita wird also nicht berücksichtigt. Dieses Verhältnis entspricht von der Größenordnung, dem, was in den Studien von GUTcert (2020) oder Meilis et al. (2024) berichtet wird. Interessant sind andere Getränke als Wasser: So werden Orangenlimonade und Apfelsaft mit 0,4 kg CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm angegeben, Orangensaft mit 0,7 kg; die Umweltlasten sind also deutlich höher als die von Mineralwasser. Alkoholische Getränke, die für die Gemeinschaftsverpflegung in der Kita nicht in Frage kommen, haben noch größere Umweltlasten. Der CO₂-Fußabdruck bei Wein wird mit 1 kg CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm angegeben. Mit einem CO₂-Fußabdruck von 1,7 kg CO₂-Äquivalenten pro Kilogramm ist frische Biomilch aus Umweltsicht besonders negativ.

Bei der Betrachtung ist zu berücksichtigen, dass die Vorteilhaftigkeit von Leitungs- gegenüber Mineralwasser in den nächsten Jahren durch die Dekarbonisierung der Wirtschaft bzw. des Energiesystems zurückgehen wird. Mit der laut Klimaschutzgesetz angestrebten Klimaneutralität im Jahr 2045 verliert Leitungswasser beim Carbon Footprint einen großen Teil seiner Vorteilhaftigkeit gegenüber Mineralwasser. Bei den Auswirkungen auf die Umwelt insgesamt bleiben jedoch noch weiterhin größere Vorteile des Leitungswassers erhalten.

2.3. Szenarien für die Entlastung der Umwelt durch das Trinken von Leitungswasser

Die Initiative *a tip: tap* e. V., Auftraggeber der Studie von GUTCert (2020), teilte in einer Pressemitteilung mit, dass sich auf Grundlage der Ergebnisse der Studie ableiten lässt, dass durch den Konsum von Leitungswasser anstelle von Mineralwasser in Deutschland jährlich rund drei Millionen Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden können. *a: tip: tap* setzt diese CO₂-Emissionen in Relation zum innerdeutschen Flugverkehr: „Wir könnten 1,5 mal so viel CO₂ einsparen wie jährlich durch den innerdeutschen Flugverkehr produziert wird!“ Diese Berechnung zeigt, dass mit der Umstellung von Mineralwasser auf Leitungswasser ein erheblicher Vorteil im Klimaschutz verbunden ist.

Es erscheint sinnvoll, die Reduktion der CO₂-Gesamtemissionen bzw. des Carbon Footprints als Maßstab für die ökologische Vorteilhaftigkeit zu verwenden. Diese Größe lässt sich in Beziehung setzen zu Vergleichsgrößen, wie in der Pressemitteilung von *a: tip: tap* zu den CO₂-Emissionen des innerdeutschen Luftverkehrs. Für die gesamten Umweltlasten, wie sie bei Meili et al. (2024) durch den Umweltfußabdruck in Mikro-Punkten ausgedrückt werden (vgl. Abbildung 4) liegen solche Vergleichswerte weniger häufig vor; zugleich fehlt bei den meisten Menschen das Verständnis, um solche Werte einordnen zu können. Einzig im direkten Vergleich von Produkten (Mineralwasser vs. Leitungswasser) haben diese Werte im Verhältnis zueinander auch für Laien Aussagekraft. Zu berücksichtigen ist dabei auch, dass für die hier betrachteten Produkte (Mineralwasser und Leitungswasser) die Differenz von der einen zu der anderen Variante in ähnlicher Größenordnung liegt, so dass man die dadurch entstehende Verzerrung als akzeptabel bewerten kann.

Welchen ökologischen Impact es hat, statt Mineralwasser Leitungswasser zu trinken, lässt sich auf verschiedenen Ebenen darstellen. Für den Vergleich Leitungswasser (ungekühlt, ungesprudelt) mit Mineralwasser (0,35 vs. 202,74; Faktor 586) ergeben sich für Kindertageseinrichtungen folgende Szenarien:

- Auf Ebene einer Kita mit 100 Personen (Kinder und Erzieherinnen) und ½ l Wasser Trinkbedarf pro Tag und Person (220 Kita-Tage): Reduktion um 22 kg CO₂/Person und Jahr bzw. 2,2 t CO₂/Einrichtung und Jahr, wenn von Mineralwasser auf Leitungswasser umgestellt wird.
- 22 kg CO₂/Person und Jahr bieten die Grundlage, um den Effekt für alle Einrichtungen eines Trägers zu berechnen. Zu berücksichtigen ist hierbei aber auch, dass schon heute zahlreiche Einrichtungen gar kein Mineralwasser, sondern Leitungswasser nutzen.
- Auf Ebene aller Kinder in Kindertagesbetreuung: Ca. 3,6 Mio. Kinder werden in Kindertageseinrichtungen betreut; ca. 0,7 Mio. Erwachsenen sind dort tätig (Destatis 2024; 2025), also insgesamt ca. 4,3 Mio. Personen. Geht man davon aus, dass diese statt Mineralwasser Leitungswasser trinken, so liegt die Gesamtreduktion bei ca. 100.000 t CO₂/Jahr. Im Verhältnis zu den CO₂-Gesamtemissionen Deutschlands (2023: 674 Mio. t CO₂; UBA 2024), sind dies 0,015 %. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass der aus Umweltsicht vorteilhafte Effekt, Leitungs- statt Mineralwasser zu trinken, nicht an der Kitatür haltmacht und die Familien der Kinder ihre Vorlieben beim Wasserkonsum durch das Vorbild der Kita ggf. ebenfalls umstellen. Um solche mittelbaren Effekte beurteilen zu können, wären weitere Forschungsarbeiten notwendig.

2.4. Umweltentlastung durch Trinkwasser im Vergleich zu anderen Möglichkeiten – eine Einordnung

Wie ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen von 22 kg/Jahr für jede Person in der Kita einzuordnen? Die CO₂-Emissionen eines Kita-Ganztagplatzes liegen nach Sacht und Plume (2024) bei 1,2 t CO₂/Jahr; davon entfallen 52 % auf die Verpflegung. Der Anteil des Wasserkonsums an den CO₂-Emissionen läge damit bei ca. 2 % bzw. bei 4 % an den CO₂-Emissionen der Verpflegung. Einen größeren Impact auf Klimaschutz und Umwelt hätte hier die grundsätzliche Umstellung der Verpflegung, indem man auf tierische Produkte (Fleisch, Milchprodukte) verzichtet bzw. deren Anteil in der Verpflegung deutlich reduziert. Dies wäre die Maßnahme mit der mit Abstand größten positiven Wirkung auf Klima und Umwelt (vgl. Notarnicola et al. 2017; Benz 2021, aber auch die Übersicht zum Carbon Footprint verschiedener Lebensmittel von Reinhard et al. 2020 bzw. das interaktive Tool von Ritchie und Rosner 2020). Aus diesem Grund ist gerade die Reduktion tierischer Lebensmittel die wichtigste Strategie, um die Ernährung klima- und umweltfreundlicher zu gestalten (vgl. dazu Clark et al. 2020 oder UBA 2024). Die neuen Empfehlungen der DGE berücksichtigen erstmalig auch Umweltaspekte. Insbesondere durch die deutliche Reduktion von „Fleisch und Wurst“ und „Milchprodukten“, lässt sich der Carbon Footprint durch Ernährung von heute 5 kg CO₂-Äquivalente pro Kopf und Tag mehr als halbieren.

Studien, die in einer Gesamtschau alle möglichen Maßnahmen zum Schutz von Klima und Umwelt zeigen, sind kaum bzw. nicht verfügbar. Nach einer Darstellung von Meili (2021) liegt der Effekt auf die Schweizer Umweltbelastung bei der Substitution von Mineral- durch Leitungswasser in der gleichen Größenordnung wie die Umstellung auf eine saisonale oder regionale Ernährung (die Umstellung auf Bioprodukte oder die Verwendung von Plastiktüten hat hingegen keinen Effekt).

Auch wenn die Umstellung der Wasserversorgung von Mineral- auf Leitungswasser im Vergleich zu anderen High-Impact-Maßnahmen wie der Umstellung auf eine fleischarme Ernährung eine verhältnismäßig geringe Umweltentlastung mit sich bringt, ist die Wirkung substanziell. Wichtig ist dabei, dass es sich bei dieser Klimaschutzmaßnahme um eine leicht umsetzbare Maßnahme handelt: Im Vergleich zum geringen Aufwand zur Umstellung, ist ein deutlicher Nutzen für Klima und Umwelt vorhanden. Man kann in diesem Zusammenhang von einer *Low Hanging Fruit* im Klimaschutz sprechen. Zugleich ist zu berücksichtigen, dass eine Maßnahme zur Reduktion der CO₂-Emissionen nicht ausreicht. D. h., neben der Reduktion der fleischhaltigen Produkte sind auch andere Maßnahmen wie die Umstellung auf Leitungswasser sinnvoll und notwendig; Springmann et al. (2018) nennen dabei verschiedene Möglichkeiten zur Reduzierung der negativen Auswirkungen der Ernährung auf Umwelt und Klimaschutz, darunter eine gesündere, stärker pflanzenbasierte Ernährung, technologische und betriebswirtschaftliche Verbesserungen sowie die Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -verschwendung. Springmann et al. (2018) ziehen folgendes Fazit: „We find that no single measure is enough to keep these effects within all planetary boundaries simultaneously, and that a synergistic combination of measures will be needed to sufficiently mitigate the projected increase in environmental pressures.“ Zu diesen Maßnahmen kann auch die Umstellung von Mineral- auf Leitungswasser gezählt werden.

3. Fazit: Umweltentlastung durch Leitungs- statt Mineralwasser

- Welches Wasser auf welche Weise getrunken wird, hat einen Einfluss auf den Carbon Footprint und andere Umweltbelastungen – ungekühltes nicht gesprudelttes Leitungswasser zu trinken, ist aus Umweltsicht das Beste, was man tun kann.
- Auch „veredeltes“ Leitungswasser (durch Kühlung oder Anreicherung von Kohlensäure) ist vorteilhaft im Vergleich zu den abgepackten Alternativen.
- Klimaanpassung (zunehmender Trinkbedarf in heißen Sommern) und Klimaschutz (Reduktion der CO₂-Emissionen) gehen bei der Umstellung von Mineral- zu Leitungswasser Hand in Hand.
- Der Effekt ist im Vergleich zu anderen High-Impact-Maßnahmen moderat. Die Umstellung auf Leitungswasser ist jedoch mit geringem organisatorischem Aufwand verbunden, so dass man von einer leicht umsetzbaren Maßnahme im Klimaschutz (*Low Hanging Fruit*) sprechen kann.

4. Didaktisch-pädagogische Aufbereitung: Eher Information und Bestätigung der pädagogischen Fachkräfte als Bildungsinhalt für Kinder

Die in diesem Beitrag zusammengetragenen Informationen und Interpretationen ermöglichen es, mit wenigen Zahlen (0,35 vs. 202,74; Faktor 586) zu kommunizieren, warum es aus Umweltsicht sinnvoll ist, Leitungs- statt Mineralwasser zu trinken. Mit dieser Information können Erzieherinnen und Erzieher in Kindertageseinrichtungen überzeugt werden, dass es auch aus Umwelt- bzw. Klimaschutzgründen sinnvoll ist, Leitungswasser in der Einrichtung anzubieten. Die pädagogischen Fachkräfte, denen diese Tatsache schon bewusst ist, gewinnen durch diese Fakten zusätzliche Argumente für die Diskussion im Team und mit Eltern, die Versorgung auf Trinkwasser umzustellen.

Inwieweit es sinnvoll ist, dieses Thema mit seiner Komplexität auch in die pädagogische Arbeit mit den Kindern (zum Beispiel im Bildungsbereich Umweltbildung oder als Beispiel im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE) einzubringen, ist diskutabel. Denn die hinter der ökologischen Vorteilhaftigkeit von Leitungswasser liegende Argumentation ist komplex und kann für Kinder in den ersten sechs Lebensjahren als nicht altersangemessen bewertet werden (vgl. hierzu die schon 1999 von de Haan und Harenberg geäußerte Kritik daran, dass Nachhaltigkeit eher ein Bildungsinhalt für ältere Schüler ist; vgl. dazu auch die grundsätzliche Kritik an BNE in der frühen Kindheit von Knauf 2025). Wenn die pädagogischen Fachkräfte das Thema der ökologischen Bewertung des Trinkens in ihrer pädagogischen Arbeit aufgreifen wollen, dann sollten sie es alltagsintegriert tun (ebd.).

Im Rahmen des Projekts WATCH erscheint es sinnvoll, die Information dieser ökologischen Vorteilhaftigkeit als eine zentrale Aussage herauszustellen. Es bietet sich zum Beispiel an, das Thema im Rahmen eines Nachhaltigkeitskonzepts der Einrichtung oder des Trägers zu berücksichtigen. Hierbei könnten die zahlreichen Aspekte des Themas Trinken (Gesundheit, Umwelt, ...) umfassend berücksichtigt werden. In diesem Rahmen bietet es sich auch an, das Thema mit den aktuellen Aktivitäten der UN-Wasserdekade 2018-2028 (UN o. D.) zu verknüpfen. Die Aktivitäten der UN-Wasserdekade lenken den Blick auf die wasserbezogenen SDGs (Sustainable Development Goals, den Nachhaltigkeitszielen der 2030-Agenda für Nachhaltige Entwicklung; UN 2015).

5. Literatur

Adan, A. (2012): Cognitive Performance and Dehydration. *Journal of the American College of Nutrition*, 31(2), 71–78. <https://doi.org/10.1080/07315724.2012.10720011>

A tip: tap e. V. (2020): Studie vergleicht CO₂-Fußabdruck von Flaschen- und Leitungswasser. Pressemitteilung. Unter: <https://atiptap.org/studie-vergleicht-co2-fussabdruck-von-flaschen-und-leitungswasser/> [21.03.2025]

AWO Bundesverband e.V. (2024): CO₂-Bilanz in Kindertageseinrichtungen. Berlin. Unter: https://awo.org/wp-content/uploads/Artikel/2024/2024-12_CO2-Bilanz-in-Kindertageseinrichtungen.pdf?utm_source=chatgpt.com [21.03.2025]

Benton, D; Burgess, N. (2009): The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. *Appetite*, 53-1, 143–146. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.05.006>

Clark, M.A.; Domingo, N.G.G.; Colgan, K.; Thakrar, S.K.; Tilman, D.; Lynch, J.; Azevedo, I.L.; Hill, J.D. (2020): Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets. *Science* 370 (6517), 705–708, <https://doi.org/10.1126/science.aba7357>

Deutscher Paritätischer Wohlfahrtsverband – Gesamtverband e.V. (2022): Klimaschutz & Klimaanpassung in Kindertageseinrichtungen. 1. Auflage, 12/2022, Berlin. Unter: https://www.der-paritaetische.de/fileadmin/user_upload/Klimaschutz-Anpassung-in-Kitas_barrierefrei.pdf?utm_source=chatgpt.com. [21.03.2025]

Destatis [Statistisches Bundesamt] (2024): Kita-Betreuung: 51 % mehr pädagogisches Personal im März 2023 als zehn Jahre zuvor. Pressemitteilung Nr. N004 vom 24. Januar 2024. Unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/01/PD24_N004_p002.html [21.03.2025]

Destatis [Statistisches Bundesamt] (2025): Zahl der unter Dreijährigen in Kindertagesbetreuung um 1 % gesunken. Pressemitteilung Nr. 369 vom 3. Februar 2025 (Korrektur). Unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/09/PD24_369_225.html [21.03.2025]

de Haan, G.; Harenberg, D. (1999): Förderprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung. Expertise verfaßt für die Projektgruppe „Innovation im Bildungswesen“ der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung im Auftrage des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie. Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 72. Bonn. Unter: <https://www.pedocs.de/volltexte/2008/218/pdf/heft72.pdf> [21.03.2025]

GUT Cert GmbH [GUT Zertifizierungsgesellschaft für Managementsysteme mbH] (2024): Vergleich des CO₂-Fußabdrucks von Mineral- und Trinkwasser. Berlin. Unter: https://atiptap.org/files/studie_co2_trinkwasser_versus_mineralwasser_2020.pdf [21.03.2025]

Heilmann, A.; Ziller, S. (2021): Reduzierung des Zuckerkonsums für eine bessere Mundgesundheit – Welche Strategien sind Erfolg versprechend? *Bundesgesundheitsblatt* 64, 838–846. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03349-2>

Knauf, M. (2025): Durch gute Bildungsarbeit tragen Kindertageseinrichtungen zur Nachhaltigkeit bei – eine Kritik an einem Bildungsbereich BNE in der frühen Kindheit. In: Bildungsbereiche in der Kindheitspädagogik: Grundlagen – didaktische Impulse – Praxisbeispiele. Hrsg: Gerland, J.; Knauf, H. Kohlhammer: Stuttgart

Meili; C. (2021): Nachhaltige Ernährung und Reduktionspotenziale für Umweltbelastungen. Onlinevortrag Kirche Fehraltorf am 25.01.2021. ESU-services, Schaffhausen. Unter: <https://esu-services.ch/fileadmin/download/meili-2021-Footprint%20der%20Ern%C3%A4hrung-Kirche%20Fehraltorf.pdf> [21.03.2025]

Meili; C.; Jungbluth, N.; Scanu, S.; Malinverno, N. (2024) Ökobilanz von Trinkwasser und Mineralwasser in Deutschland. ESU-services GmbH im Auftrag von wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Schaffhausen, Schweiz. Unter: <https://esu-services.ch/fileadmin/download/meili-2023-LCA-Trinkwasserversorgung%20in%20Deutschland.pdf> [21.03.2025]

Mensink, G. B. M.; Schienkiewitz, A.; Rabenberg, M.; Borrmann, A.; Richter; Haftenberger, M. (2018): Konsum zuckerhaltiger Erfrischungsgetränke bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *Journal of Health Monitoring* 2018 3(1) <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2018-007>

Notarnicola, B.; Tassielli, G.; Renzulli, P.A.; Castellani, V.; Sala, S. (2017): Environmental impacts of food consumption in Europe. *Journal of Cleaner Production*. Volume 140, Part 2, 753-765. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.080>

Poore, J.; Nemecek, T. (2018): Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360-6392, 987-992 <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>

Reinhardt, G; Gärtner, S.; Wagner, T. (2020): Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland. Ifeu, Heidelberg. Unter: <https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fu%C3%9Fabdruecke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf> [21.03.2025]

Ritchie, H.; Roser, M. (2020): Environmental impacts of food production. OurWorldInData.org. Unter: <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food> [21.03.2025]

Sacht, Y.; Plume, K. (2024): Klimaschutz in Kindertageseinrichtungen. Workshop innerhalb der BAGFW-Veranstaltung „Klimaschutz in der Freien Wohlfahrtspflege“, 24.-25.01.2024 in Berlin DRK Generalsekretariat. Unter: https://vrk-akademie.de/wp-content/uploads/2024/01/11-Sacht-und-Plume_Kitas.pdf?utm_source=chatgpt.com [21.03.2025]

Shil, A.; Chichger, H. (2021): Artificial Sweeteners Negatively Regulate Pathogenic Characteristics of Two Model Gut Bacteria, *E. coli* and *E. faecalis*. *Int J Mol Sci.* 15;22(10):5228. <https://doi.org/10.3390/ijms22105228>.

Springmann, M.; Clark, M.A.; Rayner, M.; Scarborough, P.; Willet, W. (2018): Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature* 562, 519–525. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>

UBA [Umweltbundesamt] (2021): Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit und des Umweltbundesamtes an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) in Deutschland (2017-2019). Unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-04-06_uug_01-2021_trinkwasserqualitaet_0.pdf [21.03.2025]

UBA [Umweltbundesamt] (2024): Nachhaltige Ernährung konkret: Mit den neuen Empfehlungen der DGE auch für die „planetare Gesundheit“ sorgen. Dessau-Roßlau. Unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/2024-05-16_fact_sheet_neue-fbdg-der-dge_finalkorr.pdf [21.03.2025]

UN [United Nations] (o. D.): Water Decade Action 2018–2028. Unter: <https://wateractiondecade.org/about/> [21.03.2025]

UN [United Nations] (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. New York. Unter: <https://sdgs.un.org/2030agenda> [21.03.2025]

Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags (2023): Zum CO₂-Fußabdruck von Mineral- und Trinkwasser. Dokumentation WD 8 - 3000 - 044/23. Unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/962390/53bb5e3e3afc08aa0418d69baf650a03/WD-8-044-23-pdf.pdf> [21.03.2025]

6. Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: ERGEBNIS DER BEFRAGUNG IN DORTMUNDER FABIDO-EINRICHTUNGEN („WELCHE THEMEN SIND IHNEN IN BEZUG AUF DAS TRINKEN BESONDERS WICHTIG?“; N=75)	4
ABBILDUNG 2: LEBENSZYKLUS UND BILANZGRENZEN EINER ÖKOBILANZ FÜR TRINKWASSER (LINKS) UND MINERALWASSER (RECHTS) (ABBILDUNG: GUTCERT 2020).....	5
ABBILDUNG 3: „KLIMAÄNDERUNGSPOTENZIAL IN GRAMM CO ₂ -ÄQUIVALENTE PRO LITER WASSER FÜR ZEITHORIZONT 100 JAHRE, FÜR DIE BEREITSTELLUNG VON STILLEM UND KOHLENSÄUREHALTIGEM, GEKÜHLTEM UND UNGEKÜHLTEM MINERAL- UND TRINKWASSER, IM HAUSHALT“ (ESU-SERVICES GMBH 2024)	8
ABBILDUNG 4: „GESAMTUMWELTBELASTUNGEN GEMÄß DER EUROPÄISCHEN METHODE FÜR DEN UMWELTFUßABDRUCK IN MIKRO-PUNKTEN PRO LITER WASSER, FÜR DIE BEREITSTELLUNG VON STILLEM UND KOHLENSÄUREHALTIGEM, GEKÜHLTEM UND UNGEKÜHLTEM MINERAL- UND TRINKWASSER, IM HAUSHALT“ (ESU-SERVICES GMBH 2024)	8

Anhang 6: Modul 6.1 (Transfer in die frühkindliche Bildung (analog))

Das folgende Dokument beinhaltet den Abschlussbericht zu dem Modul 6.1: Transfer in die multimediale Projektplattform (analog) von Frau Prof. Dr. Knauf.

Helen Knauf

Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen

Theoretische Ansätze und praktische Modelle



Bielefeld, 11.03.2024

Inhalt

1.	Ausgangssituation: Hindernisse bei der Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen	3
2.	Ansätze zu einer Verbesserung der Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen.....	5
2.1.	Verbesserung der Verfügbarkeit von Trinkwasser.....	5
2.1.1.	Trinkbrunnen und Wasserspender	5
2.1.2.	Trinkstationen.....	6
2.2.	Steigerung der Attraktivität von Trinken und Trinkwasser	7
2.2.1.	Flaschen, Karaffen und Trinkgefäße	7
2.2.2.	Aromatisiertes Wasser/Infused Water	7
2.3.	Bildungsarbeit mit Kindern	8
2.3.1.	Hintergrund: Bildungsarbeit mit Kindern in den ersten sechs Lebensjahren.....	8
2.3.2.	Trinken und Wasser im Bildungsbereich Körper, Bewegung, Gesundheit, Prävention ..	10
2.3.3.	Trinken und Wasser im Bildungsbereich Mathematik, Naturwissenschaft, Technik.....	12
2.3.4.	Trinken und Wasser im Bildungsbereich Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung	15
2.4.	Bildungsarbeit mit Fachkräften.....	18
2.5.	Bildungsarbeit mit Eltern	18
3.	Literatur	19
4.	Abbildungsverzeichnis	22

I. Ausgangssituation: Hindernisse bei der Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen

Die internationale Forschung beschäftigt sich intensiv mit den Trinkgewohnheiten von Kindern und Jugendlichen (z. B. Mensink et al. 2018; Chatelin et al. 2022). Dabei wird von der Forschung insbesondere der hohe Konsum an gesüßten Getränken als primäres Problem beleuchtet; deren Konsum wird mit dem Anstieg von Übergewicht, Diabetes mellitus Typ II und anderen chronischen Krankheiten schon im Kindes- und Jugendalter in Verbindung gebracht (Mensink et al. 2018). Als Alternative werden ungesüßte Getränke, insbesondere Wasser, empfohlen. Die Wahl des aus gesundheitlicher Sicht idealen Getränks – Wasser statt Limonade oder Fruchtsäfte – berührt den *qualitativen Aspekt* der Frage nach der Trinkförderung von Kindern. Daneben ist auch der für das WATCH-Projekt bedeutende *quantitative Aspekt* zu berücksichtigen: Sind die Kinder mit ausreichend Flüssigkeit versorgt? So konnten z. B. Kenney et al. (2015) für US-amerikanische Kinder und Jugendliche eine unzureichende Flüssigkeitszufuhr nachweisen. Neben den Trinkgewohnheiten in der Familie (Lewis et al. 2023) werden auch Bildungseinrichtungen (Schulen wie auch Kindertageseinrichtungen, im Folgenden: Kitas) in den Blick genommen (z. B. Patel & Hampton 2011).

Ein genauer Blick auf Bildungsinstitutionen ist deshalb besonders wichtig, weil die Kinder dort zum einen lange Zeit verbringen und eine mangelnde Flüssigkeitsversorgung zu körperlichem Unwohlsein bzw. verminderter Leistungsfähigkeit führen kann. Zum anderen sind Schulen und Kitas auch Bildungsorte, wo Kinder lernen können, wie sie ihr Trinkverhalten verbessern. Diese Verbesserung kann auch über die Schule und Kita hinaus in den sonstigen Alltag der Kinder reichen und dort zu einem veränderten Verhalten führen. Im weiteren wird dem Projekt WATCH folgend auf die Trinkgewohnheiten und die Trinkförderung in den Kitas fokussiert.

Die optimale Versorgung mit Flüssigkeit kann durch verschiedene Hindernisse beeinträchtigt werden. Diese Hindernisse liegen auf verschiedenen Ebenen, wie Abbildung I illustriert. Die Hindernisse befinden sich auf der Ebene der Rahmenbedingungen (Zugänglichkeit, Routinen und Zeitpläne, Attraktivität des Angebots) oder auf der Ebene der Bildungsarbeit mit Kindern (Bewusstsein und Bildung).

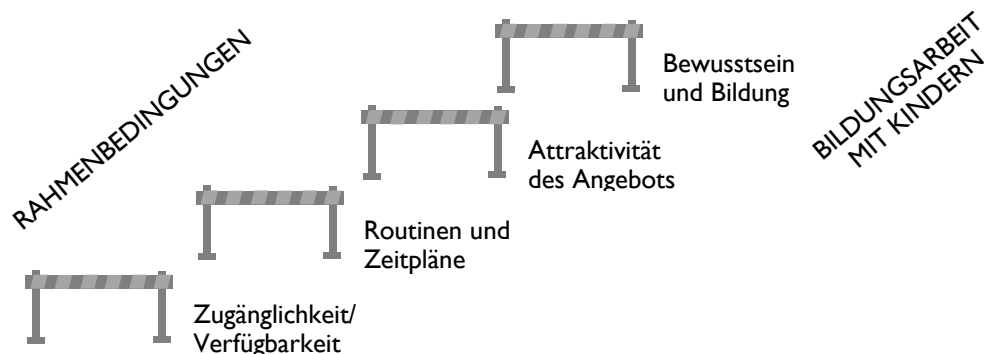


Abbildung I: Hindernisse bei der Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen

Zugänglichkeit und Verfügbarkeit: Bei mangelnder Zugänglichkeit und Verfügbarkeit mag man zunächst an die Länder des globalen Südens denken, in welchen Wasser tatsächlich ein knapper Rohstoff ist, der ggf. aufwändig bereitgestellt werden muss. In einer Industrienation wie Deutschland ist jedoch in der Regel nicht der fehlende Zugang zu sauberem Trinkwasser das Problem, sondern die unzureichende Bereitstellung von Trinkgelegenheiten. Kinder in Kitas können hiervon besonders betroffen sein, weil sie sich nicht selbstständig in alle Räume bewegen können oder dürfen und sich nur mit der Erlaubnis einer erwachsenen Person etwas zu trinken holen. Es sind also insbesondere die Zugänglichkeit zu den Wasserquellen (Wasserflaschen, Trinkwasser aus dem Hahn) oder die mangelnde Bereitstellung von Trinkgefäßen, die die Wasseraufnahme der Kindereinschränken. Die mangelhafte Infrastruktur kann durch den Mangel an Personal verstärkt werden, denn die Mitarbeiter/innen in den Kitas können den Zugang zum Trinkwasser erleichtern und darüber hinaus zur regelmäßigen Flüssigkeitsaufnahme ermuntern. Barrieren in der Zugänglichkeit des Wassers wurden – neben dem Wissen über die Wichtigkeit ausreichender Wasseraufnahme – als Haupthindernis für das Trinken von Wasser identifiziert (Bottin et al. 2021).

Routinen und Zeitpläne: Der Alltag in Kindertageseinrichtungen ist von einem festgelegten Tagesablauf geprägt. Dieser ist wichtig, um Kindern Struktur und Verlässlichkeit zu bieten. Aber auch für die Erwachsenen ist ein gleichbleibender Ablauf wichtig, um die Zeit mit den Kindern gut organisieren zu können. In diesen Tagesabläufen ist das Trinken jedoch oftmals nicht eingeplant oder wird nicht explizit als wichtiger Teil wahrgenommen. Im Gegensatz zum Essen, das in vielen Einrichtungen ein Strukturelement des Tages ist, wird Trinken oft als Nebensache betrachtet. Um die Aufnahme von Flüssigkeit nicht zu vernachlässigen kann es deshalb sinnvoll sein, regelmäßige Trinkpausen festzulegen. Hinzu kommt, dass der Trinkbedarf variiert und Kinder insbesondere dann mehr trinken sollten, wenn sie sich viel bewegen und wenn die Außentemperatur hoch ist (Böse-O'Reilly, O'Reilly, & Roeßler 2023). Hier ist eine Flexibilisierung der Routinen notwendig, damit Kinder ausreichend Wasser zu sich nehmen. Wichtig sind eine positive Einstellung und das Vorbildverhalten der pädagogischen Fachkräfte in der Kita. Wenn das regelmäßige Trinken von Wasser in der Gruppe als normales oder positives Verhalten etabliert ist, wirkt dies auf alle beteiligten Kinder und kann ihr Trinkverhalten positiv beeinflussen.

Attraktivität des Angebots: Wasser wird auch heute noch oftmals nicht als vollwertiges Getränk wahrgenommen. Die Familie als erster Bildungsort prägt die Trinkgewohnheiten. Wenn dort eher Milch und Fruchtsäfte als Getränk üblich sind, entwickeln Kinder eine Präferenz für diese Getränke. Solche Geschmacksvorlieben oder Gewohnheiten lassen sich oft nur schwer ändern. Andererseits zeigt die Praxis, dass Kinder sehr anpassungsfähig sind und sich an verschiedenen Orten auf unterschiedliche Usancen einlassen können. Dem lieb gewonnen oftmals süßen Getränk, das manche Kinder in ihren Familien gewohnt sind, muss die Kita ein attraktives Angebot „entgegensetzen“.

Bewusstsein und Bildung: Mangelndes Bewusstsein oder unzureichendes Wissen über die Hydratation und gesunde Trinkgewohnheiten kann die Förderung des Wassertrinkens erschweren. Dies betrifft sowohl die Kinder selbst als auch die pädagogischen Fachkräfte und die Eltern der Kinder. Gerade Erwachsene gehen oft davon aus, dass Kinder durch ihren Durst genügend Anlass zum Trinken haben und verkennen, dass Kinder sich oft so in ihre Aktivitäten vertiefen, dass sie ihren Durst gar nicht wahrnehmen und zu wenig trinken (Methfessel, Oliva Guzmán, & Lührmann 2020). Hinzu kann eine Skepsis gegenüber der Qualität von Leitungswasser treten. Diese Skepsis kann durch Erfahrungen aus anderen Ländern bestärkt werden, in denen Leitungswasser typischerweise kein Trinkwasser ist oder zumindest nicht so verlässlich kontrolliert wird wie in Deutschland.

Grundsätzlich ist das Wissen über die Bedeutung des Trinkens und die damit verbundenen physiologischen Zusammenhänge im menschlichen Körper noch wenig ausgeprägt. Warum der Körper Wasser benötigt, wie er es aufnimmt und ausscheidet und welche Flüssigkeiten besonders nützlich für den Körper sind, ist oftmals unbekannt. Es ist zu vermuten, dass insbesondere für die Veränderungen des Wasserbedarfs in Zusammenhang mit steigenden Temperaturen bislang ein geringes Bewusstsein besteht.

Um diese Hindernisse zu überwinden, ist es eine Kombination aus Verbesserungen der Infrastruktur und der Aufklärung sinnvoll. Dadurch wird die Grundlage geschaffen, damit auch pädagogische Angebote umgesetzt werden können und es so zu (langfristigen) Verhaltensänderungen kommt.

2. Ansätze zu einer Verbesserung der Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen

2.1. Verbesserung der Verfügbarkeit von Trinkwasser

In der Kindheitspädagogik gilt der „Raum als dritter Pädagoge“, da er neben den Erwachsenen und den anderen Kindern einen entscheidenden Einfluss auf Bildung und Entwicklung hat (Knauf 2024). Eine anregungsreiche Umgebung mit guter Zugänglichkeit der Materialien für die Kinder ist hierbei entscheidend. Auch für die Getränke, die den Kindern angeboten werden sollen, und hier insbesondere Trinkwasser, trifft dies zu: Eine gute Zugänglichkeit hat eine positive Wirkung auf das Trinkverhalten von Kindern. Zugänglichkeit hat dabei eine doppelte Bedeutung: Sie bezieht sich erstens darauf, dass Kinder sich jederzeit selbstständig Wasser nehmen können und zweitens darauf, dass Trinkwasser optisch stets präsent ist und sie auf diese Weise an das Trinken erinnert werden. Als zwei besonders geeignete Strategien, die Verfügbarkeit von Wasser zu steigern, haben sich Trinkbrunnen bzw. Wasserspender sowie Trinkstationen erwiesen.

2.1.1. Trinkbrunnen und Wasserspender

Trinkbrunnen werden im Kontext der Versorgung mit Trinkwasser im öffentlichen und urbanen Raum ein wichtiges Thema, mit dem Städte der zunehmenden Hitze begegnen (Cetin et al. 2023). Zunehmend werden sie jedoch auch als Strategie in Bildungseinrichtungen genutzt, um das Trinken von Wasser zu fördern (Thaiss 2023). In einer Studie an einer weiterführenden Schule konnte gezeigt werden, dass das Angebot von Schülern und Lehrern zwar deutlich positiv gewürdigt, jedoch nicht im selben Maße tatsächlich genutzt wird (Gerhardus et al. 2023). Möglicherweise ist die Nutzungsintensität im Elementarbereich jedoch höher, weil Mahlzeiten hier stärker im Fokus stehen und eine gesunde Ernährung als Teil des Bildungsauftrages verstanden wird (Methfessel 2022). Für Grundschulen konnten Muckelbauer et al. (2012) zeigen, dass Wasserspender zu einer Steigerung des Wasserkonsums beitragen.

Im Gegensatz zu Flaschen oder Karaffen haben Trinkbrunnen und Wasserspender ein deutlich größeres Fassungsvermögen. Wasser kann dort auch von Kindern mit Leichtigkeit und in Portionsmengen gezapft werden. Der selbstständige Zugang zum Wasser fördert die Unabhängigkeit und Selbstfürsorge der Kinder. Zudem bietet die Präsenz von Wasserspendern eine Gelegenheit,

Bildungsaktivitäten rund um Themen wie Wasser, Gesundheit und Umweltschutz anzustoßen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass ihre Verwendung den Bedarf an Flaschenwasser mit höheren Umweltlasten reduziert (vgl. die Ergebnisse zur ökobilanziellen Bewertung von Trinkwasser innerhalb des WATCH-Projekts). Trinkbrunnen oder Wasserspender bieten also einen Anlass, mit den Kindern darüber zu reden, wie man sich ressourcenschonend verhalten kann. Neben diesen praktischen Aspekten und Umweltaspekten ist zu berücksichtigen, dass Wasserspender langfristig auch kostengünstiger sein können als der Kauf von abgepacktem Wasser.



Abbildung 2: Beispiele für Wasserspender (Foto: Evangelische Kindertagesstätte Sande¹)

2.1.2. Trinkstationen

Trinkstationen sind eine einfach umzusetzende Lösung, um die Verfügbarkeit von Trinkwasser zu erhöhen, wenn die Installation eines Wasserspenders oder Trinkbrunnens nicht möglich ist. Die Trinkstation besteht im Kern aus Wasser in Flaschen oder Karaffen sowie Trinkgefäßen, die an einer gut sichtbaren und gut erreichbaren Stelle platziert werden. Die konkrete Umsetzung kann dabei vielfältig sein. Neben kommerziellen Anbietern von Trinkstationen (Abbildung 3) finden Kitas auch eigene wenig kostenintensive Lösungen. Als Möbel kann ein niedriger Tisch oder eine Anrichte ebenso dienen wie an der Wand angebrachte Boards. Die mobilen Wagen (wie in Abbildung 3 links), haben den Vorteil, dass sie stets dorthin mitgenommen werden können, wo sich die Kinder aufhalten. Gerade im Sommer, wenn der Trinkbedarf erhöht ist, kann ein solches Trinkmobil beispielsweise mit nach draußen genommen werden.

Trinkstationen haben Platz für eine größere Zahl an Bechern oder Trinkflaschen. Idealerweise hat jedes Kind einen festen Platz für sein Trinkgefäß, der durch ein Foto, den Namensschriftzug oder ein Symbol markiert wird. Trinkstationen und Wasserspender können auch miteinander kombiniert werden.

¹ Unter: <https://www.verbraucherzentrale-niedersachsen.de/ernaehrung-schule-kita/ernaehrung-kindertagesstaetten/kita-auf-esspedition/trinken-spass-wasser-marsch/praxisbeispiele-trinkideen-aus-der-kita/3-ev-kindertagesstaette-sande>



Abbildung 3: Beispiele für kommerzielle Trinkstationen (linkes Foto: mahalinchen²; rechtes Foto: Wisdom³)

2.2. Steigerung der Attraktivität von Trinken und Trinkwasser

2.2.1. Flaschen, Karaffen und Trinkgefäße

Durch interessante Darreichungsformen kann die Attraktivität des Trinkens insgesamt erhöht werden. Bei den Trinkgefäßen kann dies durch individuell unterschiedliche Formen und Farben erreicht werden. Alte und besonders schöne Gläser (z. B. vom Flohmarkt) sind in Kindertageseinrichtungen leider aufgrund ihrer Beschaffenheit aus Glas weniger gut geeignet (Verletzungsgefahr). Stattdessen können aber bruchfeste Gläser und Becher in verschiedenen Formen angeschafft werden. Kinder können diese Trinkgefäße auch selbst verzieren und mit speziellen Farben gestalten. Sollen verschließbare Trinkflaschen verwendet werden, können auch diese individuell gestaltet werden. Bei Trinkflaschen gibt es die Möglichkeit, diese mit Anhängern zu versehen, auf denen der Name und ein Foto des Kindes angebracht sind.

Eine individuelle Gestaltung kann auch bei Flaschen und Karaffen ein Ansatzpunkt sein, um die Attraktivität zu steigern. Einen besonderen Reiz haben Zapfhähne für Kinder, weshalb Getränkespender ebenfalls dazu beitragen können, Kinder zum Trinken anzuregen.

Wasser kann zusätzlich durch die Verwendung von Strohhalmen (z. B. aus Metall oder Silikon) oder die Zugabe von Eiswürfeln attraktiver werden.

2.2.2. Aromatisiertes Wasser/Infused Water

Wasser selbst kann mit verschiedenen Aromen versetzt werden, um ihm eine leichte geschmackliche Note hinzuzugeben oder einen optischen Reiz zu setzen. Das auch als „Infused Water“ bezeichnete

² Unter: <https://www.mahalinchen-moebel.de/Getraenkewagen-trinkbar>

³ Unter: <https://www.wisdomeurope.eu/>

Getränk kann beispielsweise mit Zitronen- oder Gurkenscheiben, Apfelschnitze und Zimt, Blaubeeren und Rosmarin angereichert werden – hier gibt es zahlreiche natürliche Zugaben, die Wasser interessanter machen können. An der Zubereitung der Getränke werden die Kinder idealerweise beteiligt; damit bieten solche Angebote auch Bildungsgelegenheiten: Die Kinder der Kita-Gruppe können die unterschiedlichen Geschmacksrichtungen vergleichen und bewerten und so die Sensibilität ihres Geschmacks steigern. Hieran können Gespräche über verschiedene Geschmacksrichtungen und unterschiedliche Vorlieben anknüpfen.



Abbildung 4: Karaffe mit aromatisiertem Leitungswasser (Foto: Knauf)

2.3. Bildungsarbeit mit Kindern

2.3.1. Hintergrund: Bildungsarbeit mit Kindern in den ersten sechs Lebensjahren

Kinder in den ersten sechs Lebensjahren sind besonders lernfähig. Kennzeichen dieser Lebensphase sind ein hohes Aktivitäts- und Bewegungslevel, eine starke Bezogenheit auf die eigenen Bedürfnisse und Interessen sowie eine intensive Wahrnehmung über alle Sinneskanäle (sehen, hören, fühlen, riechen, schmecken). Diese Charakteristika sind notwendige Voraussetzung für Bildung und Entwicklung der ersten Lebensjahre. Aus ihnen lassen sich zugleich Anforderungen an Bildungsumgebungen ableiten. Bildung sollte

- an den Interessen und Bedürfnissen der Kinder anknüpfen,
- passende Impulse geben und so in einen bildungsförderlichen Dialog kommen (Ko-Konstruktion),
- Themen und Erfahrungen ganzheitlich behandeln,
- die Individualität der Kinder berücksichtigen,
- sinnliche Wahrnehmung auf allen Sinneskanälen anregen sowie
- Mitbestimmung und Teilhabe aller Kinder ermöglichen.

Zentral für die pädagogische Arbeit in Kindertageseinrichtungen ist das Spiel (Heimlich 2017). Im Spiel setzen sich Kinder aktiv mit der Welt auseinander und können Zusammenhänge entdecken, vielfältige Rollen probierend erkunden sowie sich in Interaktion mit Menschen und Materialien üben. Das Spiel ist wesentlicher Motor für die kognitive, emotionale, soziale und motorische Entwicklung.

Mit diesen Merkmalen unterscheidet sich die frühe Bildung von der schulischen Bildung, die insbesondere durch die instruktionale Vermittlung durch eine Lehrperson gekennzeichnet ist. Ein Unterricht, bei dem eine Lehrperson den Kindern etwas erklärt und sie zu einem bestimmten Handeln anleitet, ist in der Kita weder möglich noch erstrebenswert. Für die Ernährungserziehung haben Methfessel, Oliva Guzmán, & Lührmann (2020, S. 128) vor diesem Hintergrund treffend formuliert:

„Anstelle der Tradition der Vorgabe des „richtigen Handelns“ sind Kinder und Jugendliche durch Wissen und darauf bezogene Kompetenzen zu befähigen, ihr Leben (und ihre Ernährung) selbstbestimmt und -verantwortlich zu gestalten“

Die Herausforderung besteht für Institutionen der frühen Bildung darin, sich auf die typischen Merkmale von Bildungsprozessen junger Kinder einzulassen und zugleich bestimmte, wichtige Themen und Kompetenzen im Blick zu behalten und zu fördern. Ziel ist es stets, Anknüpfungspunkte im Alltag der Kinder zu finden. Dafür benötigen pädagogische Fachkräfte eine geschulte Beobachtung, die Sensibilität, Bildungsgelegenheiten wahrzunehmen, sowie Fachwissen für die Umsetzung.

Als Orientierung für die Themen, die Gegenstand früher Bildung sein sollen, können die Bildungspläne der Bundesländer genutzt werden. Darin sind unter anderem Bildungsbereiche definiert. Im „Gemeinsamen Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen“ (Kultusministerkonferenz & Jugendministerkonferenz 2004/2022) werden insgesamt sieben Bildungsbereiche definiert:

- Sprache und Kommunikation
- Soziale Entwicklung, Werte, Religion, Kultursensitivität
- Ästhetische Bildung
- Medien und digitale Bildung
- Körper, Bewegung, Gesundheit, Prävention
- Mathematik, Naturwissenschaft, Informatik, Technik
- Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung

Die Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen im Kontext des Klimawandels, wie sie im WATCH-Projekt bearbeitet wird, bewegt sich an der Schnittstelle der drei letztgenannten Bildungsbereiche, wie Abbildung 5 verdeutlicht.

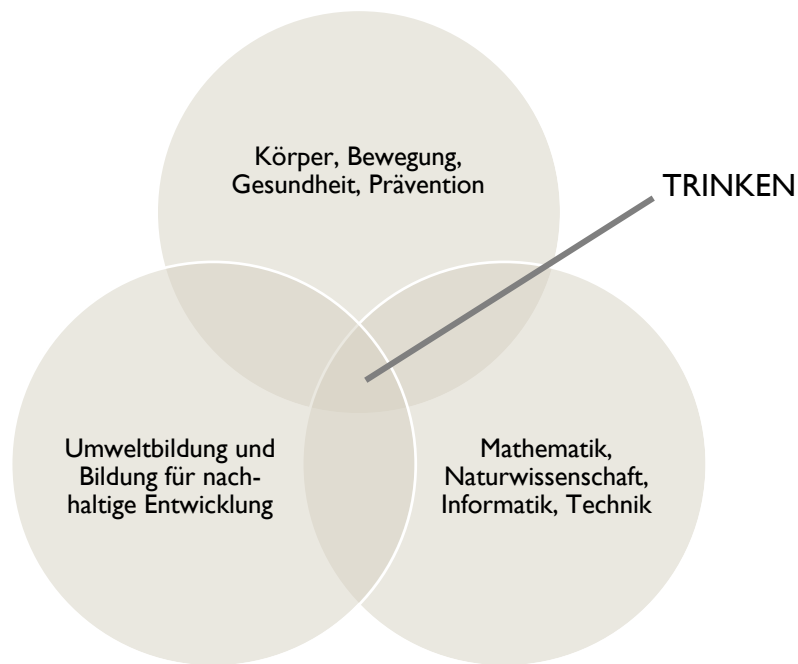


Abbildung 5: Förderung des Trinkens in Kindertageseinrichtungen in den Bildungsbereichen der frühen Bildung

Im Folgenden werden Ansatzpunkte für die Förderung des Trinkens in der Bildungsarbeit mit Kindern in den verschiedenen Bildungsbereichen beschrieben.

2.3.2. Trinken und Wasser im Bildungsbereich Körper, Bewegung, Gesundheit, Prävention

Ziele des Bildungsbereichs

Der Bildungsbereich Körper, Bewegung, Gesundheit, Prävention zielt darauf ab, das Bewusstsein von Kindern für ihren eigenen Körper zu stärken. Der Bildungsbereich thematisiert Maßnahmen zur gesunden Lebensführung, wie etwa die Bedeutung von Bewegung, eine gesunde Ernährung und einen liebevollen Umgang mit dem eigenen Körper. Ziel ist eine grundlegende Gesundheitsbildung, bei der Kinder elementare Gesundheits- und Hygienestrategien kennenlernen, insbesondere die Bedeutung von Händewaschen, Zähneputzen und gesunder Ernährung. Die typischerweise positive Einstellung der Kinder zum Essen und ihre Neugier auf Nahrungsmittel sind Ausgangspunkt für die Beschäftigung mit gesunden Lebensmitteln. Dieses Wissen soll entstehen, indem Kinder den Aufbau und die Funktionsweise des Körpers kennenlernen. Kinder werden ermutigt, ein positives Körpergefühl zu entwickeln und Selbstfürsorgepraktiken zu erlernen. Dies beinhaltet das Erkennen eigener Bedürfnisse, wie Hunger, Durst oder Müdigkeit und das angemessene Reagieren auf diese Signale. Kinder werden ermutigt, zunehmend Verantwortung für ihren eigenen Körper und ihre Gesundheit zu übernehmen, z. B. durch selbstständiges Anziehen oder die Auswahl gesunder Lebensmittel. Dabei wird anerkannt, dass jedes Kind einzigartig ist. Der Bildungsbereich berücksichtigt individuelle Unterschiede der Kinder in der Entwicklung sowie ihren Fähigkeiten und Interessen.

Durch diese vielfältigen Schwerpunkte unterstützt der Bildungsbereich „Körper, Bewegung, Gesundheit, Prävention“ nicht nur die körperliche, sondern auch die soziale, emotionale und kognitive Entwicklung von Kindern in der frühen Bildung. Ziel ist es, eine solide Basis für ein gesundes und aktives Leben zu legen und Kinder dazu anzuregen, Verantwortung für den eigenen Körper und seine Gesundheit zu übernehmen und so ein Stück „Lebenskompetenz“ zu entwickeln (WHO 1997).

Umsetzung im pädagogischen Alltag

Die Auswertung der Literatur zeigt, dass im Bereich der Ernährung das Thema Trinken kaum thematisiert wird; der Schwerpunkt liegt bei gesundem Essen. Dennoch lassen sich aus der Literatur wichtige Impulse für das Trinken in Kindertagesstätten ableiten.

Bei der Umsetzung des Bildungsbereichs in die pädagogische Praxis kann zwischen zwei grundlegenden Strategien unterschieden werden: 1) der Etablierung gesunder und gesundheitsförderlicher Gewohnheiten und 2) dem Aufbau von Wissen über den Körper und die Gesundheit. Dabei hat die Entwicklung günstiger Routinen eine deutlich stärkere Wirkung als die Wissensvermittlung: „Heute gilt es als wissenschaftlich belegt, dass das individuelle Ernährungsverhalten durch Wissensvermittlung nur in geringem Maße [...] verändert werden kann.“ (Lührmann & Carlsohn 2021, S. 550).

Der Aufbau von Gewohnheiten macht sich die Tatsache zunutze, dass die Themen Körper, Bewegung, Gesundheit und Prävention nicht isoliert behandelt werden, sondern leicht in den täglichen Ablauf und die Routinen der Kinder in der Kita integriert werden können. Gerade bei der Ernährung sind die Tagesabläufe und Gewohnheiten im Kita-Alltag wichtig. Die gemeinsamen Mahlzeiten, ihre Zubereitung und die Vorbereitung der Essenssituation bilden einen wichtigen Erfahrungsraum für (gesunde) Ernährung. Dies betrifft auch das Trinken. Ansatzpunkte sind die Getränke, die zu den Mahlzeiten gereicht werden, ihre Darreichungsform und ihre Zugänglichkeit für die Kinder. Während dieser Mahlzeiten bzw. dem gemeinsamen Trinken können wesentliche Anknüpfungspunkte für Gespräche und damit wertvolle Bildungsgelegenheiten entstehen. Trinken kann im Tagesablauf nicht nur als Begleitung der Mahlzeiten verankert werden, sondern auch durch zusätzliche Trinkpausen oder -momente, die zu einer festen Routine werden können.

Zu einem integralen und natürlichen Bestandteil des Kita-Alltags können Ernährungsfragen auch dann werden, wenn ein Beet im Außengelände angelegt wird (Heinze et al. 2021), Obstbäume oder -sträucher vorhanden sind oder zumindest einzelne Nutzpflanzen (z. B. Tomaten im Topf) gezogen werden. Die regelmäßige Pflege der Pflanzen und das Ernten von Obst und Gemüse können zum Anlass genommen werden, um sich mit Nahrung und Ernährung zu befassen. Hierbei kann auch die Notwendigkeit einer ausreichenden Flüssigkeitsaufnahme sinnvoll veranschaulicht werden: Beim Wachstum von Pflanzen kann man sehr schnell sehen, ob sie genügend Wasser bekommen oder nicht ausreichend versorgt sind.

Hier können pädagogische Angebote zum Aufbau von Wissen anknüpfen. Aktivitäten in diesem Bereich lassen sich in zwei Gruppen differenzieren: Materialien und Spiele sowie Projekte und Experimente, wobei die erste Gruppe eher alltagsintegriert ist und die zweite Gruppe oftmals als im Kitaalltag besondere oder herausgehobene Aktivität stattfindet.

Spiele im Alltag können durch vielfältige Materialien angeregt werden, die in der Kita bereitstehen. Wichtig sind hier Alltagsgegenstände für Rollenspiele, wie etwa (bruchsichere) Gläser, Trinkpokale, Flaschen und Karaffen. Gut geeignet sind aber auch spezifische Spielobjekte, mit denen physiologische Prozesse nachvollzogen werden können, wie etwa Anatomie-Puppen oder Puzzles und Legespiele zum menschlichen Körper. Von zentraler Bedeutung sind darüber hinaus Bilder- und Sachbücher zu den Themen Körper, Gesundheit und Ernährung. Es gibt eine große Vielfalt an Büchern, die körperliche Vorgänge und Zusammenhänge altersangemessen erläutern. Das Thema Trinken ist sowohl in Büchern zum Thema Körper als auch zur (gesunden) Ernährung typischerweise nur ein Nebenthema. Aber letztlich ist es ja auch sinnvoll, Trinken in einem größeren Zusammenhang zu behandeln.

Projekte und Experimente rund um das Trinken können die alltagsintegrierte Beschäftigung mit dem Trinken ergänzen. Projekte können dabei einen kleinen Umfang haben und nur einen Nachmittag dauern und nur einen Teil der Kinder interessieren; sie können sich auch über mehrere Wochen erstrecken und viele Kinder einbeziehen. Bestandteile solcher Projekte können beispielsweise Wasserverkostungen sein, das Veranschaulichen empfohlener Trinkmengen, das Führen eines Trinktagebuchs. Experimente können verdeutlichen, wie wichtig Wasser für den Menschen (und andere Organismen) ist.

2.3.3. Trinken und Wasser im Bildungsbereich Mathematik, Naturwissenschaft, Informatik, Technik

Ziele des Bildungsbereichs

Im Bildungsbereich Mathematik, Naturwissenschaft, Informatik, Technik geht es darum, ein grundlegendes mathematisches und naturwissenschaftliches Verständnis anzubahnen. Für den Umgang mit Wasser ist insbesondere der Bereich der Naturwissenschaft von Interesse. Dazu gehören das Beobachten und Erforschen von Tieren, Pflanzen, Wasser, Licht, Schatten und anderen Elementen der Umwelt. Kinder sollen ermutigt werden, Fragen zu stellen, Hypothesen aufzustellen, Experimente durchzuführen und aus ihren Beobachtungen Schlüsse zu ziehen. Dadurch sollen kritisches Denken, die Fähigkeit, Wissen selbstständig zu erwerben und Problemlösungskompetenz gefördert werden. Diese Ziele sind darauf ausgerichtet, die natürliche Neugier der Kinder zu unterstützen, ihr Verständnis für die Welt zu erweitern und sie mit grundlegenden Fähigkeiten und Wissen auszustatten, die als Basis für lebenslanges Lernen dienen. Es geht nicht nur um die Vermittlung von Faktenwissen, sondern auch um die Entwicklung von Denkweisen, die Kinder befähigen, die Welt um sie herum zu verstehen und zu hinterfragen. Gerade die frühe naturwissenschaftliche Bildung wird deshalb auch als „wichtige Kompetenz zur partizipativen Gestaltung unserer Gesellschaft“ und als „Weg zur eigenständigen Meinungsbildung in Bezug auf technische bzw. naturwissenschaftliche Erkenntnisse“ gesehen (Lück 2022, S. 26/27). Deswegen ist es bei der frühen naturwissenschaftlichen Bildung wichtig, dass Kinder selbst Hypothesen und Theorien aufstellen und sich im Sinne eines forschenden Lernens mit der sie umgebenden (Um-)Welt beschäftigen. Die Förderung einer Fragehaltung ist dabei zentral. Aus der Reggio-Pädagogik (vgl. Knauf 2021), die das forschende Lernen besonders betont, stammt der Satz: „Das Auge schläft, bis es der Geist mit einer Frage weckt“ (Herrman et al. 1987). Anknüpfen kann die frühe naturwissenschaftliche Bildung am intuitiven Wissen der Kinder über die Phänomene in ihrer Umwelt (z. B. die Unterscheidung zwischen belebten und

unbelebten Objekten) (Steffensky 2022). Im Laufe der (frühen) Kindheit wird dieses Wissen differenzierter und verfestigt sich zu Erklärungen, die teilweise auch in Widerspruch zu wissenschaftlichen Erkenntnissen stehen können (z. B. woher der Regen kommt oder welche Objekte schwimmen) (ebd.). Aufgabe der frühen naturwissenschaftlichen Bildung ist es deshalb auch, die Grenzen solcher Erklärungen bewusst zu machen und zu differenzierteren Theorien zu gelangen.

Umsetzung im pädagogischen Alltag

Kinder verfügen über unterschiedliche Vorerfahrungen, so dass auch das Wissen, das sie mitbringen, bereits in der Kita unterschiedlich ausgeprägt ist – hier besteht eine wichtige Aufgabe der pädagogischen Fachkräfte darin, die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragen und Phänomenen für alle Kinder anschlussfähig zu gestalten (Steffensky 2022). Hierfür können einerseits Spiele und Materialien bereitgestellt und andererseits Experimente und Projekte angeregt werden.

Spiele rund um das Thema Wasser sind in Innenräumen oft Grenzen gesetzt, weil das Wasser andere Materialien (insbesondere Bücher und andere Papierprodukte, aber auch Holz) zerstören oder beschädigen kann. Umso wichtiger sind deshalb geflieste Nassbereiche und das Außengelände. Andere Räume können aber auch temporär zu einer „Wasserwerkstatt“ werden, wenn dort große Wannen aufgestellt werden. Wichtige Materialien sind Gefäße aller Art sowie Messbecher, Gießkannen, Schöpfkellen, Plastikflaschen, Siebe, Trichter, Schwämme, Schwimmtiere, Boote, Spritzen und Schläuche. (Scharschmidt 2017). Eine auf diese Weise ausgerüstete Wasserstation – ob innen oder draußen – lädt zum freien Erkunden des Wassers und seiner Eigenschaften ein. Auch schlichtere Installationen können die Beschäftigung mit Wasser anregen, wie etwa kleinere Wassertische (Tische mit einer eingelassenen Wanne, die mit Wasser befüllt werden kann) oder Aktionstabletts für selbsttätige Erkundungen von Wasser, etwa für Schüttübungen nach Montessori.



Abbildung 6: Bildungsarbeit mit Kindern: Wasserbecken, in denen man neben dem Händewaschen auch Erkunden und Experimentieren kann (Foto: Knauf)

Diese Beispiele verdeutlichen aber bereits, dass die Auseinandersetzung mit Wasser im Allgemeinen nicht automatisch dazu führt, dass sich die Kinder mit dem Trinken beschäftigen. Sach- und Bilderbücher können als Material explizit das Trinken thematisieren und einen Zusammenhang zu Umweltfragen herstellen, wie etwa im Bilderbuch „Danke, reines Wasser“ von Weniger & Möller (2019).

Wasser eignet sich in besonderem Maße für Experimente, weil es leicht verfügbar und (in kleinen Mengen) ungefährlich in der Handhabung ist. In ihrem Basiswerk zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung hat Gisela Lück (2022) eine Reihe von Experimenten zum und mit Wasser zusammengestellt. Auch auf der Website der „Stiftung Kinder forschen“ finden sich zahlreiche Wasser-Experimente; „Wasser“ ist dort einer der beliebtesten Suchbegriffe, was auf ein starkes Interesse an diesem Thema hindeutet. Typische Themen sind Oberflächenspannung, Mischbarkeit verschiedener Flüssigkeiten, Schwimmen und Sinken, Saugfähigkeit oder Bewegung und Beschaffenheit von Wasser. Hinzu kommen Experimente, die sich mit Wasser als Teil von Wetterphänomenen beschäftigen (Regen, Schnee, Wolken). Experimente, die sich mit dem Trinken von Wasser oder mit Wasser in Nahrungsmitteln befassen, sind hingegen selten. Ein Beispiel ist das Experiment „Wo steckt überall Wasser drin?“, bei dem verschiedene Nahrungsmittel auf ihren Wassergehalt hin untersucht werden: Durch Beobachtung und Tast- und Geschmacksproben oder auch durch das Pressen mit einer Saftpresse oder einem Entsafter (Stiftung Kinder forschen 2024a).

Projekte können sich mit dem Anbau von Pflanzen befassen. An ihnen kann veranschaulicht werden, dass Pflanzen Wasser zum Wachsen und Überleben benötigen – ebenso wie Menschen. Dies kann

beispielsweise mit Kressesamen verdeutlicht werden, die ohne Wasser nicht keimen können. Abbildung 7 zeigt ein einfaches Experiment zum Wasserbedarf von Tulpen.



Abbildung 7: Bildungsarbeit mit Kindern: Das Messen des Wasserverbrauchs von Pflanzen (Foto: Knauf)

2.3.4. Trinken und Wasser im Bildungsbereich Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung

Ziele des Bildungsbereichs

Der Bildungsbereich Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist darauf ausgerichtet, Kindern schon früh für Umweltthemen, Nachhaltigkeit und ihre Rolle in der Welt zu sensibilisieren. Kinder sollen ein Bewusstsein für die Bedeutung der natürlichen Umwelt für das menschliche Leben und das Wohlergehen des Planeten entwickeln. Grundlage ist ein Verständnis für nachhaltige Entwicklung, bei dem Kinder ein grundlegendes Verständnis für die Prinzipien der Nachhaltigkeit aufbauen. Diesem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Ressourcen begrenzt sind und eine verantwortungsvolle Nutzung sowie der Schutz der Umwelt notwendig sind, um eine lebenswerte Zukunft für alle zu sichern.

Deshalb sollen Kinder lernen, die Natur zu schätzen und zu respektieren. Dies beinhaltet auch, ein Bewusstsein für die Konsequenzen menschlichen Handelns auf die Umwelt zu entwickeln und den Wert von Biodiversität und Ökosystemen zu verstehen. Sie sollen lernen, im Alltag umweltbewusste Entscheidungen zu treffen und nachhaltige Handlungsalternativen zu erkennen und zu nutzen. Kinder sollen angeregt werden, über Umweltprobleme nachzudenken, Fragen zu stellen und kreative Lösungen für ökologische Herausforderungen zu entwickeln. Dies fördert ihre Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und an der Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft mitzuwirken. Thema dieses Bildungsbereichs ist es auch, den Zusammenhang des eigenen Handelns mit lokalen und globalen Auswirkungen zu verstehen. Durch die Bildung für nachhaltige Entwicklung sollen Kinder lernen, Empathie für Menschen in anderen Teilen der Welt zu entwickeln und zu verstehen, dass

nachhaltige Entwicklung auch soziale Gerechtigkeit und die Reduzierung von Ungleichheiten umfasst. Diese Ziele sollen dazu beitragen, bei Kindern Verständnis für die Bedeutung von Umweltschutz und nachhaltiger Entwicklung zu wecken und sie zu befähigen, als verantwortungsvolle Bürgerinnen und Bürger zu handeln.

Wasser spielt im Kontext von Umweltbildung und BNE eine zentrale Rolle, da es ein grundlegendes Element des ökologischen Systems der Erde ist und direkt mit vielen Aspekten der Nachhaltigkeit verbunden ist. So ist Wasser eine essenzielle Ressource für alle Lebensformen. Indem die Bedeutung des Wassers für Menschen, Tiere und Pflanzen sichtbar gemacht wird, wird auch die Notwendigkeit deutlich, Wasserressourcen zu schützen und nachhaltig zu nutzen. Dies betrifft insbesondere Wasserökosysteme wie Flüsse, Seen und Feuchtgebiete. Sie sind Lebensräume für eine Vielzahl von Arten und spielen eine wichtige Rolle für die Biodiversität. Indem Kinder die Abhängigkeit der Ökosysteme vom Wasser kennenlernen, kann ihnen die Bedeutung des Wasserschutzes für die Erhaltung der biologischen Vielfalt bewusst werden.

Im Rahmen des WATCH-Projektes ist insbesondere die Verknüpfung von Wasser mit globalen Herausforderungen wie dem Ressourcenschutz bedeutsam. Ziel ist es, deutlich zu machen, wie das Klima die Verfügbarkeit und auch die Qualität von Wasser beeinflussen kann und welche Auswirkungen dies auf die menschliche Gesellschaft und die Umwelt hat. So zielt die Bildung für nachhaltige Entwicklung darauf ab, Kinder zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Wasser zu erziehen. Dies umfasst Themen wie Wassersparen, Schutz vor Verschmutzung und die Bedeutung von sauberem Trinkwasser und sanitären Einrichtungen für die Gesundheit.

Umsetzung im pädagogischen Alltag

Viele der Materialien aus dem Bereich der frühen naturwissenschaftlichen Bildung können auch hier eingesetzt werden. Um die Erforschung der Umwelt anzuregen, können Untersuchungswerkzeuge wie Lupen, Ferngläser, Messbecher und Filter eingesetzt werden, aber auch digitale Mikroskope, Endoskope und Unterwasserkameras, die an ein Tablet angeschlossen werden können. Mit Hilfe von Wanddokumentationen und Messbechern können Niederschlagsmengen festgehalten werden. Sind im Außengelände Beete vorhanden, ist Gartenwerkzeug ein sinnvolles Material.

Natur- ebenso wie Recyclingmaterial können ein fester Bestandteil der Ausstattung sein. Dazu gehören beispielsweise Kiesel, Stöcker, Baumscheiben, Muscheln oder Tannenzapfen als Naturmaterialien. Schläuche, Stoffreste, Elektrogegenstände, alte Reifen oder Deckel von Behältern sind Beispiele für recycelte Materialien mit denen die Kreativität und die Problemlösungsfähigkeiten von Kindern im Umgang mit Materialien, die sonst als Abfall gelten würden gefördert wird.

Heute liegt eine Fülle von Sach- und Bilderbüchern gerade zum Themenkomplex Klima und Umwelt vor (Knauf 2023). Darunter sind zahlreiche Bücher, die sich mit Wasser befassen, ebenso mit dem Thema Klima. Gerade wenn es um die Vermittlung von ökologischen Wertorientierungen geht, wie etwa dem achtsamen Umgang mit Rohstoffen oder der Notwendigkeit, sich für den Schutz der Umwelt einzusetzen, bieten diese Bücher zahlreiche Anknüpfungspunkte (ebd.). Eine sachbezogene Erklärung von Zusammenhängen ist hingegen selten.

Die genannten Materialien können sehr gut im Zusammenhang von Projekten verwendet werden. Diese Projekte können einen unterschiedlichen Umfang haben. Wie bereits erwähnt, ist die Anlage von Beeten im Außengelände oder das Züchten von Pflanzen in Töpfen gut geeignet, um Kindern ein direktes Erleben von Aussaat, Wachstum und Ernte zu ermöglichen und so ihr Verständnis für Lebenszyklen und die Bedeutung von nachhaltiger Lebensmittelproduktion wie auch von Wasser als Bedingung von Leben zu verdeutlichen. Abbildung 8 zeigt, wie dies auch mit einfachen Mitteln möglich ist.



Abbildung 8: Bildungsarbeit mit Kindern: (Nutz-)Pflanzen ziehen, pflegen und ernten (Foto: Knauf)

Regelmäßige Ausflüge zu einem Fluss, See oder Teich mit einer (mehr oder weniger) systematischen Beobachtung der Natur und der Dokumentation dieser Beobachtung in Form von Tabellen, Fotos und Zeichnungen sind ebenfalls denkbar. Dabei können auch Apps zur Naturbeobachtung und Bestimmung von Tier- und Pflanzenarten zum Einsatz kommen, um die eigenen Beobachtungen vergleichen und einordnen zu können.

Einen geeigneten Ansatzpunkt für ökologische Bildung und BNE stellen schließlich auch Wetterbeobachtungen dar, weil sie einfach durchzuführen sind: Mit Hilfe von Thermometer, Hygrometer und Barometer, durch Behälter zur Messung des Niederschlags und durch Beobachtungen des Himmels können regelmäßig Wetterdaten erfasst und miteinander verglichen werden. Experimente zur Messung von Regenmengen und zur Simulation von Regen und seinen Folgen bieten sich hier an (Stiftung Kinder forschen 2024b).

Der ressourcenschonende Umgang mit Wasser durch die Kinder und in der Institution Kita schließlich kann auch Gegenstand eines Projekts sein, indem die Kinder herausfinden, wieviel Wasser an verschiedenen Stellen in der Kita (Trinken, Händewaschen, Küche, Toilette, Außengelände) verbraucht wird und woher das Wasser eigentlich kommt. Die Ergebnisse von ökobilanziellen

Betrachtungen (vgl. eigenes Arbeitspaket innerhalb des WATCH-Projekts), die verschiedene Getränke miteinander vergleichen und die höheren Umweltlasten z. B. von Wasser in Flaschen im Vergleich zu Leitungswasser thematisieren, können auch kindgerecht didaktisch aufbereitet werden.

2.4. Bildungsarbeit mit Fachkräften

Fachkräfte in Kitas spielen eine wichtige Rolle dabei, Kinder zum Trinken zu ermutigen und ihnen regelmäßige Trinkpausen anzubieten. Es ist wichtig, dass Trinkgelegenheiten fest in den Tagesablauf integriert und die Kinder dazu angehalten werden, regelmäßig zu trinken, besonders nach körperlichen Aktivitäten und bei heißem Wetter. Insgesamt werden die Fachkräfte als Vorbilder angesehen, deren Ernährungsverhalten die Kinder beeinflusst (Heinze et al. 2021; Kliche, Töppich, & Koch-Gromus 2009). Ebenso entscheidend ist die grundlegende Haltung der Fachkräfte, die keineswegs als allwissende Personen in Erscheinung treten, sondern selbst Forschende und Lernende sind, die gemeinsam mit den Kindern die Phänomene der Welt (besser) verstehen möchten.

Vor diesem Hintergrund ist die Weiterbildung von Fachkräften für die Förderung des Trinkens von Wasser und die Sensibilisierung für ökologische Zusammenhänge besonders wichtig. Harton & Myszkowska-Ryciak (2021) konnten zeigen, dass die Fortbildung von Fachkräften zu einer deutlichen Steigerung des Angebots von Wasser in Kindertageseinrichtungen führt.

Wichtig ist jedoch angesichts des aktuellen Fachkräftemangels und der grundsätzlich hohen Belastung der Fachkräfte, dass Präventionsprogramme und Weiterbildungsmaßnahmen die Belastung der Fachkräfte nicht über Gebühr erhöhen (Fröhlich-Gildhoff & Viernickel 2020). Es gilt deshalb Weiterbildungsformate und Informationsangebote zu entwickeln, die sich gut in den Arbeitsalltag pädagogischer Fachkräfte integrieren lassen.

2.5. Bildungsarbeit mit Eltern

Auch die Zusammenarbeit mit den Eltern ist entscheidend, um das Trinkverhalten der Kinder positiv zu beeinflussen. Eltern sollten über die Bedeutung einer ausreichenden Flüssigkeitszufuhr informiert sein und ihre Kinder dazu ermutigen, auch zu Hause regelmäßig zu trinken. Als erster Bildungsort haben die Familien einen maßgeblichen Einfluss darauf, wie viel, wie oft und was getrunken wird. Fröhlich-Gildhoff & Viernickel (2020) weisen darauf hin, dass eine gesundheitsbewusste Kita stets alle Ebenen und Zielgruppen im Blick behalten sollte, um wirksam zu werden. Gerade in der Zusammenarbeit von Familien und Kindertageseinrichtungen liegt dabei eine besondere Ressource, um eine gesundheitsförderliche Ernährungsbildung voranzubringen (Jilani et al. 2021).

Vor diesem Hintergrund sollte überlegt werden, welche Formen der Zusammenarbeit, des Austausches und der Information gefunden werden können, um Familien und pädagogische Fachkräfte miteinander ins Gespräch zu bringen.

3. Literatur

- Böse-O'Reilly, S., O'Reilly, F., & Roeßler, C. (2023). Hitzebelastung bei Kindern. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 171(2), 124-129. <https://doi.org/10.1007/s00112-022-01682-7>
- Bottin, J. H., Boesen-Mariani, S., Guelinckx, I., Franks, B., Dornic, Q., Verhoeven, A., & Lahlou, S. (2020). Drivers and barriers of water intake in preschool children in a one-year longitudinal field study in Poland. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 79 (OCE2). <https://doi.org/10.1017/S0029665120004176>
- Cetin, F., Nell, R., Schneider, M. P., Izdebska, O., Idler, A., & Falk, S. (2022). Minderung von Hitzefolgen in deutschen Kommunen durch Trinkbrunnen und Trinkwasserspender. *Transforming Cities* 3, 50-54.
- Chatelan, A., Lebacqz, T., Rouche, M., Kelly, C., Fisman, A. S., Kalman, M., Dzielska, A., & Castetbon K. (2022). Long-term trends in the consumption of sugary and diet soft drinks among adolescents: a cross-national survey in 21 European countries. *Eur J Nutr.* 2022 Aug;61(5):2799-2813. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02851-w>.
- Fröhlich-Gildhoff, K., & Viernickel, S. (2020). Prävention und Gesundheitsförderung in der Kita. *Frühe Bildung* 9 (2), 53-55. <https://doi.org/10.1026/2191-9186/a000474>
- Gerhardus, M. J., Klammer, S., Galatsch, M., & Weigel, R. (2023). Use and Acceptance of Drinking Fountains: A Pilot Study in Two Secondary Schools in Dortmund, Germany. *Children*, 10(5), 817. <https://doi.org/10.3390/children10050817>
- Harton, A., & Myszkowska-Rygiak, J. (2021). Nutritional Education Is an Effective Tool in Improving Beverage Assortment in Nurseries in Poland. *Healthcare* 9 (3), 274. <https://doi.org/10.3390/healthcare9030274>
- Heimlich, Ulrich (2017): Das Spiel mit Gleichaltrigen in Kindertageseinrichtungen. Teilhabechancen für Kinder mit Behinderung. Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte, WiFF Expertisen. Band 49. München.
- Heinze, N. R., Feesche, J., Kula, A., & Walter, U. (2021). Gesundheitsförderliche Interaktionsgestaltung im Kita-Alltag. In: Mackowiak, K., Wadepohl, H., & Beckerle, C. (Hrsg.). *Interaktionen im Kita-Alltag gestalten: Grundlagen und Anregungen für die Praxis*, S. 130-149. Stuttgart: Kohlhammer.
- Herrman, G., Riedel, H., Schock, R., & Sommer, B. (1987). *Das Auge schläft, bis es der Geist mit einer Frage weckt. Krippen und Kindergärten in Reggio Emilia*. Berlin: Fortbildungsinstitut für die pädagogische Praxis.
- Jilani, H., Busse, H., von Atens-Kahlenberg, W., Bücking, B., Brandes, M., & Zeeb, H. (2021). Welche Rolle spielen Eltern und Kita für die Förderung gesunder Ernährung bei Kindern? Ergebnisse einer qualitativen Interviewstudie mit Erzieherinnen. *Das Gesundheitswesen*, 83(08/09), 727-728.
- Kenney, E. L., Long M. W, Cradock, A.L. & Gortmaker, S.L. (2015). Prevalence of Inadequate Hydration Among US Children and Disparities by Gender and Race/Ethnicity: National Health

- and Nutrition Examination Survey, 2009-2012. *Am J Public Health*. 2015 Aug;105(8):e113-8. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302572>.
- Kliche, T., Töppich, J., & Koch-Gromus, U. (2009). Leistungen und Bedarf von Kitas für Prävention und Gesundheitsförderung. In: Bitzer, E.M., Walter, U., Lingner, H., Schwartz, F.W. (Hrsg.) *Kindergesundheit stärken*, 252–259. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88047-9_29
- Knauf, H. (2021): Reggiopädagogik. In: Schmidt, T., Sauerbrey, U., & Smidt, W. (Hrsg.): *Frühpädagogische Handlungskonzepte* (S. 148-173). Münster: Waxmann.
- Knauf, H. (2024): Raumgestaltung in der Kita: Viel Potenzial für Bildung. Erscheint in: *Kindergarten Heute* 54 (5).
- Knauf, M. (2023). Zwischen Wissen und Handeln—eine qualitative Studie zu Sachbilderbüchern für Kinder über Umwelt und Klima. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 29(1), 4. <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00152-1>
- Kultusministerkonferenz (KMK) und Jugendministerkonferenz (JMK) (2022). *Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_03-Fruehe-Bildung-Kindertageseinrichtungen.pdf [24.2.2024]
- Lück, G. (2022). *Handbuch naturwissenschaftliche Bildung. Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen*. 10. Auflage. Freiburg: Herder.
- Lührmann, P., & Carlsohn, A. (2021). Ernährung und Ernährungsverhalten—ein wichtiges Feld der Prävention und Gesundheitsförderung. In: M. Tiemann & M. Mohokum (Hrsg.), *Prävention und Gesundheitsförderung*, 537-559. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-62426-5_77
- Methfessel, Barbara; Oliva Guzmán, R. A., & Lührmann, P. (2020): Bedürfnisbefriedigung durch Essen und Trinken. *Haushalt in Bildung & Forschung* 9 (1), 105-136.
- Methfessel, B., Höhn, K., Miltner-Jürgensen, B. & Schneider, K. (2021). *Essen und Ernährungsbildung in der KiTa. Entwicklung—Versorgung—Bildung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Muckelbauer, R., Libuda, L., Clausen, K., Toschke, A. M., Reinehr, T., & Kersting, M. (2012). Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial. *Nutrition Today*, 47(4), S27-S34. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2186>
- Mensink, G. B. M., Schienkiewitz, A., Rabenberg, M., Borrmann, A., Richter, A., & Haftenberger, M. (2018). Consumption of sugary soft drinks among children and adolescents in Germany. Results of the cross-sectional KiGGS Wave 2 study and trends. *J Health Monit*. 2018 Mar 15;3(1):31-37. <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2018-024>.
- Patel, A. I., & Hampton, K. E. (2011). Encouraging consumption of water in school and child care settings: access, challenges, and strategies for improvement. *American Journal of Public Health*, 101(8), 1370–1379. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300142>

- Scharschmidt, M. (2017). Wasserstationen als offene Lernwerkstätten Spiel- und Forscherorte für Krippe und Kita. *TPS* 5, 26-29
- Stiftung Kinder forschen (2024a). Wo steckt überall Wasser drin? <https://www.stiftung-kinder-forschen.de/praxisanregungen/experimente-fuer-kinder/experiment/wo-steckt-ueberall-wasser-drin/> [25.02.2024].
- Stiftung Kinder forschen (2024b). Heftige Regenschauer. <https://www.stiftung-kinder-forschen.de/praxisanregungen/experimente-fuer-kinder/experiment/heftige-regenschauer/> [25.02.2024].
- Thaiss, H. M. (2023). Vermittlung von Gesundheitskompetenz in Bildungseinrichtungen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 171(10), 901-913. <https://doi.org/10.1007/s00112-023-01836-1>
- Weniger, B. & Möller, A. (2019). *Danke, reines Wasser*. Zürich: NordSüd Verlag
- World health organization (WHO) (1997). *Life Skills Education for children and adolescents in schools. Introduction and Guidelines to Facilitate the Development and Implementation of Life Skills Programmes*. Genf: Eigenverlag. Verfügbar unter:
http://whqlibdoc.who.int/hq/1994/who_mnh_psf_93.7a_rev.2.pdf
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63552/WHO_MNH_PSF_93.7A_Rev.2.pdf
 [25.02.2024]

4. Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: HINDERNISSE BEI DER FÖRDERUNG DES TRINKENS IN KINDERTAGESEINRICHTUNGEN	3
ABBILDUNG 2: BEISPIELE FÜR WASSERSPENDER (FOTO: EVANGELISCHE KINDERTAGESSTÄTTE SANDE).....	6
ABBILDUNG 3: BEISPIELE FÜR KOMMERZIELLE TRINKSTATIONEN (LINKES FOTO: MAHALINCHEN; RECHTES FOTO: WISDOM).....	7
ABBILDUNG 4: KARAFFE MIT AROMATISIERTEM LEITUNGSWASSER (FOTO: KNAUF).....	8
ABBILDUNG 5: FÖRDERUNG DES TRINKENS IN KINDERTAGESEINRICHTUNGEN IN DEN BILDUNGSBEREICHEN DER FRÜHEN BILDUNG	10
ABBILDUNG 6: BILDUNGSARBEIT MIT KINDERN: WASSERBECKEN; IN DENEN MAN NEBEN DEM HÄNDEWASCHEN AUCH ERKUNDEN UND EXPERIMENTIEREN KANN (FOTO:KNAUF).....	14
ABBILDUNG 7: BILDUNGSARBEIT MIT KINDERN: DAS MESSEN DES WASSERVERBRAUCHS VON PFLANZEN (FOTO:KNAUF).....	15
ABBILDUNG 8: BILDUNGSARBEIT MIT KINDERN: (NUTZ-)PFLANZEN ZIEHEN; PFLEGEN UND ERNTEN (FOTO:KNAUF)..	17

Anhang 7: Modul 6.2 (Transfer über die multimodale Projektplattform (digital))

M 6.2-1-Blaupause/Prototyp der flissu-Plattform, partizipativ entwickelt



Abbildung A21: Screenshot der neuen WATCH-flissu-homepage mit zwei neuen Reitern des WATCH-Projektes sowie neuem Emblem (Quelle: www.watch-flissu.de)

17. Juni 2025
Trinkpädagogische Aktionen in Kitas
Startklar für die Erprobungsphase
Im pädagogischen Teil des WATCH-Projektes wurden insgesamt 20 trinkpädagogische Materialien neu konzipiert. Die Kinder setzen sich durch diese spielerisch mit der Bedeutung des Trinkens für den Körper und die Gesundheit auseinander; auch im Kontext von Umwelt und Klima. Die kreativen Aktivitäten und das notwendige ‚Handwerkszeug‘ (z.B. Strohhalm, Messbecher) wurden auf vier Kitas in Bochum verteilt und werden nun getestet. Die ersten Erfahrungen fließen in die Optimierung der Materialien ein, bevor diese hier veröffentlicht werden.

Abbildung A22: Beispiel eines WATCH-Blog Posts (17.07.25; Quelle: www.watch-flissu.de/watch-blog/)

6.2-2-Layout der Medien/Materialien

Die Handreichungen folgen alle dem gleichen Layout. Das folgende Beispiel ist die Handreichung zum Thema klimasensitiver Trinkempfehlungen und klimatologischem Grundlagenwissen (Abbildung A23).

H₂O

Klimasensitive Trinkempfehlungen



Klimasensitive Trinkempfehlungen

_ Wasser für Kindergartenkinder an heißen Tagen

Ziel

Die Sommer in Deutschland werden durch den Klimawandel immer wärmer und dadurch schwitzen wir mehr. Bei jungen Kindern ist der Wasserverlust über Schweiß deutlich kritischer als bei Erwachsenen. Daher muss insbesondere in der Kita auf die ausreichende Flüssigkeitszufuhr geachtet werden. Am Besten wählt man Trinkwasser oder ungesüßten Tee.

An Tagen mit normalen Temperaturen ist die Trinkempfehlung für die Altersgruppe ca. 750 ml am Tag. An warmen Tagen sollte bereits ca. ein Glas mehr Wasser getrunken werden. Wenn es heiß wird sollten Kinder mindestens zwei Gläser Wasser mehr trinken.

Kinder sollten generell regelmäßig an das Trinken erinnert werden.

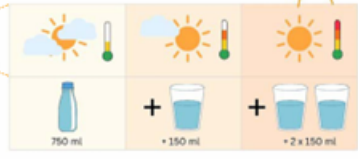
direkter Sonneneinstrahlung reicht die Schweißproduktion nicht mehr aus, um den Körper abzukühlen. Bei hoher Luftfeuchtigkeit verdunstet der Schweiß zudem nicht vollständig. Die Körpertemperaturregulation durch Schwitzen funktioniert dann nicht mehr richtig. Die Folge ist häufig übermäßiges zusätzliches Schwitzen, was zu einem hohen Wasserverlust führt. Dieser muss durch ausreichendes Trinken ausgeglichen werden.

Besonders gefährdet sind kleine Kinder, da sie natürlicherweise einen hohen Wasseranteil im Körper haben und diesen erhalten müssen. Außerdem ist ihre Hautoberfläche im Verhältnis zu ihrem Gewicht deutlich größer als bei Erwachsenen. Dadurch nimmt der Körper Wärme schneller auf, was das Risiko einer Überhitzung erhöht. Klimatologisch kann man die Hitzebelastung in verschiedene Klassen einteilen. Diese bewerten, wie stark der Einfluss auf das menschliche Wohlbefinden einzuschätzen ist. Dabei geht es nicht um die reine Lufttemperatur, sondern um die insgesamt spürbare Hitzebelastung. Diese setzt sich aus der Lufttemperatur, Sonneneinstrahlung, Luftfeuchtigkeit und Wind zusammen. Vereinfacht dargestellt kann man ab einer Belastung von circa 26°C von moderatem Hitzestress sprechen, ab ca. 32°C von starkem Hitzestress, ab ca. 38°C extremen Hitzestress. Ordnet man diese Klassifikationen den oben gezeigten Trinkempfehlungen zu, so würde man bei moderatem Hitzestress den Kindern eine erhöhte Trinkmenge von durchschnittlich etwa 150 ml/Tag mehr empfehlen, bei den beiden letzteren Klassen etwa 2 Gläser à 150 ml täglich mehr. In letzterer Stufe sind weitere Vorsichtsmaßnahmen, wie Schatten aufsuchen, Wasserspiele oder verkürzte Spielzeiten draußen zudem empfehlenswert. Dazu gilt: Jedes Kind ist anders, sodass Trinkempfehlungen immer nur Richtwerte sind. Bewegt sich ein Kind zum Beispiel besonders viel, muss noch mehr getrunken werden!



Altersgruppe in Jahre	Trinkempfehlung*
1 - 3	600 ml
4 - 6	750 ml
7 - 9	850 ml
10 - 12	950 ml
13 - 14	1100 ml
15 - 17	1250 ml

Klimasensible Trinkempfehlung für die Altersgruppe 4-6 Jahre



*Trinkempfehlung nach der Optimalen Mischkost, Gesamtheit Getränke

Erklärung

Klimawandel heißt: Das Klima der Erde verändert sich über lange Zeit. Aktuell handelt es sich dabei vor allem um eine globale Erwärmung, die einen langfristigen Anstieg der durchschnittlichen Temperatur verursacht. Dies führt auch zu heißeren Sommern in unserer gemäßigten Klimazone.

Heißes Wetter kann Hitzestress verursachen. Hitzestress ist die Belastung auf den Körper, die entsteht, wenn er sich nicht mehr ausreichend abkühlen kann. Das geschieht bei extrem warmer Umgebungsluft, insbesondere in Kombination mit hoher Luftfeuchtigkeit („schwüles Wetter“) oder direkter Sonneneinstrahlung.

Der Körper reguliert seine Temperatur vor allem über das Schwitzen. Bei sehr hohen Temperaturen oder

Abbildung A23: Handreichung: Klimasensitive Trinkempfehlungen_ Wasser für Kindergartenkinder an heißen Tagen

Auch für den Onlineauftritt des FKEs via Instagram wurde ein Zieldesign für WATCH-Posts festgelegt. Der folgende Post zeigt die Projektvorstellung zur Einführung des Instagram-Profiles des FKE (Startdatum 01.01.25) (s. Abbildung A24).



Abbildung A24: Instagram-Post zur Vorstellung des WATCH-Projektes

6.2-3-Erste Ergebnisse/Materialien online

Die pädagogischen Materialien stehen online auf der Internetseite zur Verfügung. Dazu wurde ein eigener Reiter für die Materialien angelegt (s. Abbildung A25).



Abbildung A25: Sechs Subseiten der WATCH-flissu-homepage mit markiertem Reiter des Downloadbereichs.

Im Downloadbereich sind kurze Erklärungen der verschiedenen Handreichungen zu finden und ein Button der den Download startet (s. Abbildung A26).



Handreichungen watch

Das Projekt WATCH beschäftigt sich mit Trinkwasser für Kinder zu Zeiten des Klimawandels. Einen Überblick über die Schwerpunkte des Projektes findet man unter dem Reiter „watch flissu“ sowie dem „watch Blog“.

Im **ernährungswissenschaftlichen Schwerpunkt** des Projektes wurden ‚klimasensitive‘ Trinkempfehlungen entwickelt. Diese geben an, wieviel Kinder je nach Wetter täglich trinken sollten. Multiplikator*innen können sich hieran orientieren und die Kinder unterstützen, einen adäquaten Flüssigkeitshaushalt im Alltag, insbesondere an heißen Sommertagen, aufrechtzuhalten.

[Trinkempfehlungen - PDF](#)



Im **pädagogischen Schwerpunkt** des Projektes wurden Handreichungen als einzeln nutzbare Module für Multiplikator*innen, wie z.B. Kitamitarbeiter*innen, entwickelt, mit denen Wissen rund um die Thematik (Trink-)wasser, Klima und Trinkbedarf spielerisch an Kitakinder vermittelt wird.

Die trinkpädagogischen Handreichungen mit allen Modulen können Sie als zusammenhängendes PDF laden; alternativ sind die Module weiter unten einzeln verfügbar.

[Handreichungen - Gesamt-PDF](#)

Wenn Sie die Handreichungen mit in die Kita nehmen, können Sie die einzelnen Module direkt umsetzen. Erzählen Sie gern auch Eltern anderen Betreuern davon.

Abbildung A26: Screenshot des Downloadbereichs der watch-flissu-homepage

6.2-4-Evaluation der Besucherzahlen

Webpage

Die WATCH-flissu-*homepage* wurde zu Beginn regelmäßig jedoch von Tag zu Tag unterschiedlich häufig besucht.

Instagram-Posts oder Kongressbesuche erhöhten die Klicks meist.

Zu Beginn 2025 lagen die Besucherzahlen im Durchschnitt bei 10-20 Personen pro Tag (s. Abbildung A27).



Abbildung A27: Besucherzahlen der Webpage watch-flissu im Begin von 2025

Zum Ende der Projektzeit wurden die Handreichungen angekündigt und diese bei *Upload* beworben. Man sieht in diesem Zeitraum einen Anstieg der Besucherzahlen. Unter der Spalte „Vis.“ (kurz für *Visitor*: Besucher) befinden sich die Besucherzahlen von Mitte Dezember bis Anfang Januar (s. Abbildung A28).

Die Evaluation der Webseitenbesuche wird nach Projektende vom FKE weitergeführt.

> 1 - Unique visitors per day - Including spiders									
Hits	h% Vis.		v% Tx.		Amount	Data			
2623	2.66%	297	3.53%	134.22	MiB	06/Jan/2026			
3074	3.12%	299	3.56%	169.02	MiB	05/Jan/2026			
5554	5.64%	398	4.74%	27.81	MiB	04/Jan/2026			
6674	6.78%	474	5.64%	37.17	MiB	03/Jan/2026			
4962	5.04%	450	5.35%	58.25	MiB	02/Jan/2026			
3244	3.29%	334	3.97%	9.24	MiB	01/Jan/2026			
2635	2.67%	307	3.65%	15.69	MiB	31/Dec/2025			
3333	3.38%	417	4.96%	15.70	MiB	30/Dec/2025			
5089	5.17%	368	4.38%	29.48	MiB	29/Dec/2025			
2667	2.71%	259	3.08%	40.24	MiB	28/Dec/2025			
3554	3.61%	248	2.95%	27.57	MiB	27/Dec/2025			
2439	2.48%	201	2.39%	4.90	MiB	26/Dec/2025			
2996	3.04%	208	2.48%	3.54	MiB	25/Dec/2025			
3030	3.08%	269	3.20%	8.55	MiB	24/Dec/2025			
1642	1.67%	218	2.59%	47.06	MiB	23/Dec/2025			
11359	11.53%	202	2.40%	51.02	MiB	22/Dec/2025			
1893	1.92%	276	3.28%	14.51	MiB	21/Dec/2025			
2463	2.50%	294	3.50%	19.94	MiB	20/Dec/2025			
1853	1.88%	214	2.55%	132.04	MiB	19/Dec/2025			
3517	3.57%	247	2.94%	78.73	MiB	18/Dec/2025			
946	0.96%	108	1.29%	26.10	MiB	17/Dec/2025			
1258	1.28%	166	1.98%	27.52	MiB	16/Dec/2025			
2157	2.19%	287	3.42%	61.53	MiB	15/Dec/2025			
1990	2.02%	182	2.17%	6.84	MiB	14/Dec/2025			
1224	1.24%	144	1.71%	46.29	MiB	13/Dec/2025			
3485	3.54%	330	3.93%	47.52	MiB	12/Dec/2025			
5739	5.83%	435	5.18%	52.50	MiB	11/Dec/2025			

Abbildung A28: Besucherstatistik der watch-flissu Webpage im Zeitraum vom 11.12.25-06.01.26

Social media

Auch in dem *social media* Auftritt, hier dargestellt insbesondere die junge Instagram-Seite des Forschungsdepartment Kinderernährung, tritt das WATCH-Projekt auf. In verschiedenen Posts wird das Thema Trinkwasser oder WATCH aufgegriffen. Folgend sind einige Beispiele dargestellt.

Post vom 12.01.26



Abbildung A29: Instagram Post vom 12.01.26 (Abschlusstreffen)

Bildunterschrift:

Abschlusstreffen des WATCH-Projekts:

Heute treffen sich alle Partner, die am Projekt WATCH mitgearbeitet haben, ein letztes Mal in der Unikinderklinik in Bochum und teilen die Entwicklungen und Ergebnisse miteinander. Es werden beispielsweise Ergebnisse aus der Kindergartenstudie vorgestellt, die pädagogischen Handreichungen präsentiert und das Thema Nachhaltigkeit soll ebenfalls diskutiert werden.

Nach den tollen Erfahrungen bei den vorangehenden Treffen freuen wir uns auf diesen letzten Termin!

☁ Zur Erinnerung, was war nochmal WATCH?

💧 WATCH steht für „Water for Children in Climate Change“

💧 Wasser ist das physiologisch wichtigste Lebensmittel.

💧 Besonders in Hitzeperioden, verursacht durch den Klimawandel, müssen wir auf eine ausreichende Wasserzufuhr achten. Eine Gruppe, die besonders gefährdet ist durch den Wasserverlust der durch vermehrtes Schwitzen ausgelöst wird, sind junge Kinder.

💧 Umso wichtiger ist es klimasensitive, physiologisch bedarfsgerechte und praxisnahe Trinkempfehlungen zu erarbeiten und in der frühkindlichen Bildung einzubetten. Das ist die Kernidee des WATCH-Projektes.

Die im Projekt entstandenen Handreichungen gibt's zum kostenlosen Download unter <https://watch-flissu.de/module-watch/>

Gefördert durch: @deutsche.bundesstiftung.umwelt

➔ Der Post wurde 125 mal gesehen und 6 mal geliked

Post vom 02.01.26



Abbildung A30: Instagram-Post vom 02.01.26 (Handreichungen)

Bildunterschrift:

Super, nun sind alle WATCH Handreichungen online. 🌞

Im WATCH Projekt haben wir Handreichungen für den Kita-Alltag erstellt. Pädagog*innen können diese nutzen, um Kindern naturwissenschaftliches Grundwissen zu den Themen Trinken, Wasser und Klima einfach und verständlich zu vermitteln.

Natürlich können die beschriebenen Aktionen auch Zuhause oder in anderen Einrichtungen genutzt werden.

Schaut mal rein: <https://watch-flissu.de/module-watch/>

Gefördert durch: @deutsche.bundesstiftung.umwelt

➔ 112 gesehen und 5 mal geliked

Post vom 18.12.25



Abbildung A31: Instagram-Post vom 18.12.25 (Handreichungen)

Bildunterschrift:

Whoop, whoop, die ersten Handreichungen des WATCH Projekts sind online 🥳

☀️ Im WATCH Projekt haben wir einerseits erhoben wie viel Wasser Kinder an sehr heißen Tagen durch Schweiß verlieren und andererseits angepasste Handreichungen für Kita-Personal, Betreuende und Eltern entwickelt.

In der ersten, gerade veröffentlichten Handreichung geht es um die Anpassung der Trinkmengen an sehr heiße Tage.

📱 Schau mal rein: <https://watch-flissu.de/module-watch/>

Gefördert durch: @deutsche.bundesstiftung.umwelt

➔ 314 gesehen und 14 mal geliked

Post vom 12.08.25:



Abbildung A32: Instagram-Post vom 12.08.25 (Weltjugendtag)

Bildunterschrift:

„Der diesjährige Weltjugendtag (#InternationalYouthDay) steht unter dem Motto:

„Nachhaltige Entwicklungsziele auf lokaler Ebene gestalten“

Aktuelle Weltgeschehnisse, der Klimawandel oder Umweltkatastrophen können leicht das Gefühl von Hilflosigkeit und Handlungsunfähigkeit vermitteln. Doch gerade in solchen Zeiten kann es helfen, sich auf kleine Schritte zu konzentrieren. Aktionen, die, gemeinsam angepackt, eine große Wirkung entfalten können. Deshalb gilt: Gemeinsam anpacken und das Umfeld motivieren!“

➔ Der Post wurde 238 mal gesehen, 6 mal geliked.

Post+Story vom 01.07.25



Abbildung A33: Instagram-Post und Story vom 01.07.2025 (Infused Water)

Bildunterschrift:

⚡ Achtung es wird heiß!

Und das heißt auch, dass ausreichend Wasser trinken jetzt noch wichtiger wird. Damit das Wasser ein bisschen spannender wirkt kann Trinkwasser mit dem gewissen Extra einfach hergestellt werden. Das nachhaltige Trinkwasser in eine Karaffe füllen und mit etwas frischem, gewaschenen Bio-Obst und -Gewürzen bestücken.

💡 Das sieht nicht nur frisch aus, sondern schmeckt auch direkt spannend. Wir haben im Team einmal gesammelt und kamen auf einige leckere Ideen. Womit bestückt ihr euer Wasser am liebsten?

➔ Der Post wurde 262 gesehen, 11 mal geliked sowie gespeichert und versendet

Post vom 22.03.25



Abbildung A34: Instagram-Post vom 22.03.25 (Weltwassertag)

Bildunterschrift:

2015 wurden von den Vereinten Nationen Nachhaltigkeitsziele festgelegt, welche bis zum Jahre 2030 erreicht werden sollen. Das Ziel 6 beschäftigt sich mit der Gewährleistung von Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle. Der Weltwassertag soll öffentlichkeitswirksam auf dieses globale Ziel aufmerksam machen und Menschen motivieren sich einzubringen.

Das Projekt WATCH beschäftigt sich auch mit dem Nachhaltigkeitsaspekt von Trinkwasser und entwickelt Materialien für die frühkindliche „Trink- und Wasserbildung“. Kita-Kinder sollen so früh die wichtige Ressource Trinkwasser kennenlernen und für den verantwortungsvollen Umgang sensibilisiert werden. Diese pädagogischen Materialien finden Sie schon bald, neben weiteren Materialien, auf unserer Webseite www.watch-flissu.de zum Downloaden.

#wasser #wasserfüralle #kinderernährung #kinderernährungmitspaß

➔ Dieser Post wurde 161 gesehen und 8 mal geliked

Das FKE besitzt auch ein LinkedIn Profil, welches bereits gespielt wurde bevor das Instagram Profil eröffnet wurde.

Auch hier wurden WATCH Inhalte gepostet wie beispielsweise der folgende Post zum Thema Mineral- und Trinkwasser (s. Abbildung A35).

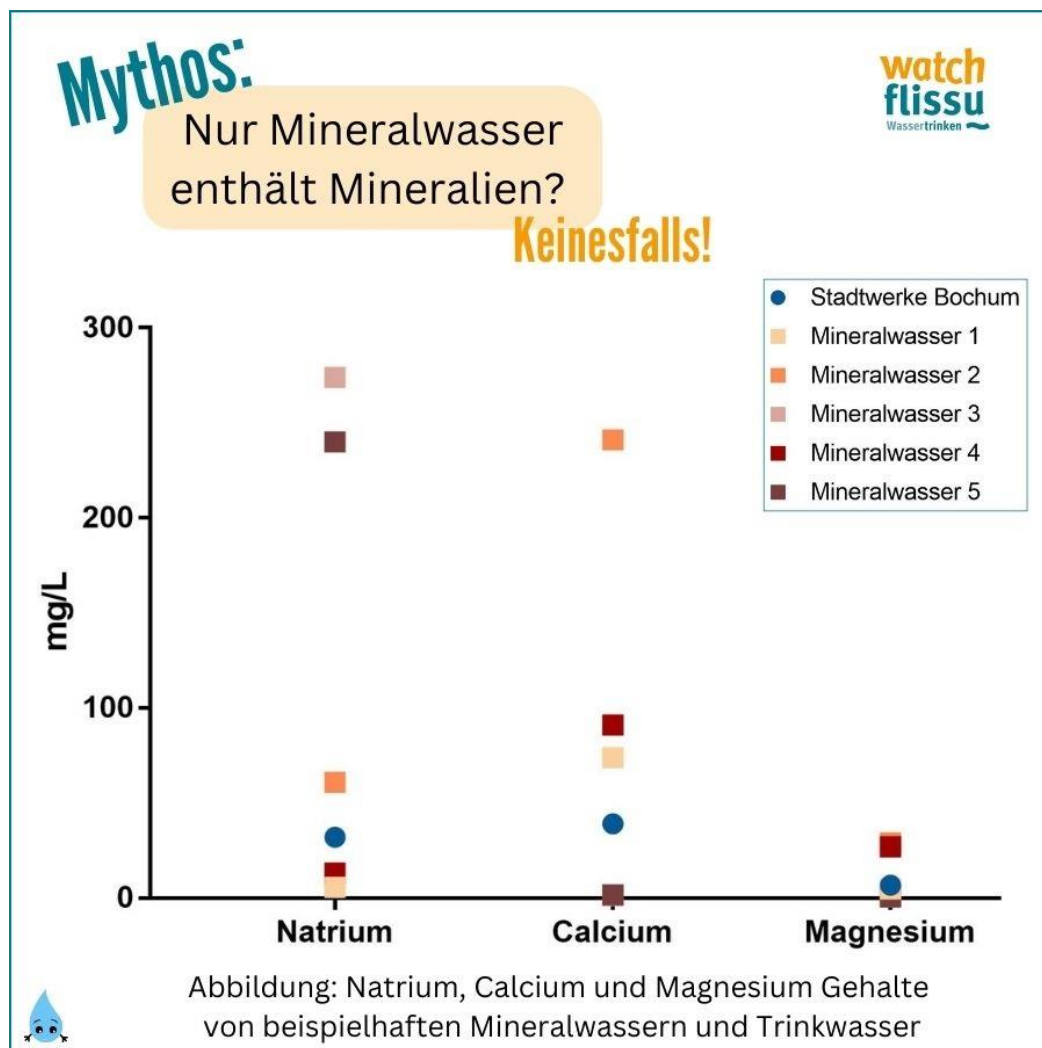


Abbildung A35: Informationskachel "Mythos Mineralien im Trinkwasser"

Diese Informationskachel aufbereitet in Kurzvideos sowie weitere Ausarbeitungen (z.B. der flissu Film mit Werbung für die Internetseite) laufen auch auf den Inhousebildschirmen der Universitätskinderklinik Bochum.