



## Fallstudienbericht – *Social cohesion, food and health*

### CS 3 – Sozialer Zusammenhalt im Kontext der klinischen Ernährungsstudie „NutriAct“

Autor:innen:

Thu Nguyen – Klinik für Endokrinologie und Ernährungsmedizin

Wolfgang Stojetz – ISDC – International Security and Development Center

Peter Feindt – Humboldt-Universität zu Berlin

Caroline Stokes – Humboldt-Universität zu Berlin

Tilman Brück – Humboldt-Universität zu Berlin, ISDC – International Security and Development Center und Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau

Knut Mai – Klinik für Endokrinologie und Ernährungsmedizin

Stand: 27.10.2023



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchungsgegenstand, Ziel(e) und Fragestellung(en) der Fallstudie .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Methodik.....</b>	<b>4</b>
3.1	Inter- und transdisziplinäres Vorgehen .....	4
3.2	Eingesetzte Methoden .....	4
<b>4</b>	<b>Forschungsergebnisse.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerungen und Verwertung.....</b>	<b>9</b>
5.1	Schlussfolgerungen .....	9
5.2	Verwertung.....	9
5.3	Weitere Forschungsfragen.....	10
<b>6</b>	<b>Vorträge und Publikationen .....</b>	<b>10</b>
6.1	Wissenschaftliche Vorträge .....	10
6.2	Publikationen.....	11
	<b>Literatur .....</b>	<b>12</b>



## 1 Einleitung

Nicht-übertragbare Erkrankungen wie kardiometabolische und neurologische Erkrankungen stellen eine Herausforderung für das gesunde Altern dar, wobei deren Entstehung zum Teil auf Ernährungsaspekte zurückgeführt werden kann (Afshin et al. 2019). Auf der anderen Seite sind diverse positive Effekte einer mediterranen Ernährung mit hohem Anteil an ungesättigten Fettsäuren und pflanzlichen Proteine im Hinblick auf Krankheitsentstehung, -progression und Gesundheitsförderung (insbesondere in mediterranen Bevölkerungen) bekannt (Halton et al. 2008; Kurihara et al. 2019; Martínez-González et al. 2015; Morales et al. 2019; Nabuco et al. 2019; Ros et al. 2014; Salas Salvadó et al. 2008; Salas Salvadó et al. 2011; Wycherley et al. 2012). Im Rahmen einer dreijährigen klinischen Ernährungsstudie NutriAct konnte in einer Bevölkerung aus dem Raum Berlin-Brandenburg ein geändertes Ernährungsmuster mit hohem Anteil an ungesättigten Fettsäuren und pflanzlichen Proteinen (NutriAct-Ernährungsmuster) erfolgreich umgesetzt werden, wobei die Proband:innen dem gewünschten Ernährungsmuster in der Mehrheit gut im gesamten Zeitraum folgen konnten (hohe Adhärenz) (Pletsch-Borba et al. 2021). Dies ist von hoher Relevanz, da eine wesentliche Voraussetzung für das Erreichen positiver Effekte auf die Gesundheit durch Ernährungsumstellung insbesondere eine langfristige Adhärenz an die entsprechenden Ernährungsempfehlungen ist. Nichtsdestotrotz wurde hierbei auch eine gewisse Variabilität der Adhärenz gesehen. Zur Verbesserung von Ernährungsinterventionen ist es infolgedessen wichtig, mögliche Faktoren zu untersuchen, die eine Vorhersage für eine gesteigerte Adhärenz ermöglichen (Prädiktoren), um ggf. zum einen die Ernährungsstrategien gezielter in dafür empfänglichen Untergruppen einzusetzen und zum anderen durch Modulation äußerer Faktoren die Adhärenz zu steigern. Die vorliegende Fallstudie beschäftigt sich mit der Analyse i) der individuellen Einstellung zur gesunden Ernährung als möglicher Prädiktor für Adhärenz im Kontext von gezielten Änderungen des Ernährungsmusters und ii) die Beziehung zwischen sozialem Zusammenhalt und der Ernährungsintervention.

## 2 Untersuchungsgegenstand, Ziel(e) und Fragestellung(en) der Fallstudie

Die klinische Ernährungsstudie NutriAct setzt als Innovation an, die Verhaltensmuster verändern möchte. Diese Strategie erkennt an, dass die bloße Informationsbereitstellung hinsichtlich positiver Effekte eines neuen Ernährungsmusters nicht ausreicht, um dieses zu implementieren und nachhaltig beizubehalten. Stattdessen wurde die regelmäßige Begleitung der Proband:innen durch Ernährungsberater:innen und Studienpersonal zwecks Ernährungsedukation und Erhebung der individuellen Gesundheitsdaten über einen Zeitraum von 3 Jahren in das Studiendesign integriert. Des Weiteren erhielten die Proband:innen kostenfrei spezielle Produkte (z.B. protein-angereicherte Pasta, Cornflakes und Rapsöl), um die Implementierung des NutriAct-Ernährungsmusters zu unterstützen. Darüber hinaus zeichnet sich diese behaviorale Innovation durch die explorative Untersuchung der Prädiktoren/Motivatoren einer guten Adhärenz aus, wobei Adhärenz die Fähigkeit beschreibt, wie gut sich an das neue Ernährungsmuster gehalten wird. Sie hebt hervor, dass die Änderung



des individuellen Essverhaltens nicht nur im Rahmen medizinischer Aspekte betrachtet werden kann, sondern zudem die Erforschung sozialer Rahmenbedingungen in zukünftige Studiendesigns integriert werden muss.

Die Fallstudie setzte sich zum Ziel, den Zusammenhang zwischen dem sozialen Zusammenhalt und deren Auswirkung auf die Implementation und Beibehaltung eines neuen Ernährungsmusters zu untersuchen. Dabei wird dies im Kontext einer Ernährungsmustermodifikation mit dem Ziel einer erhöhten Zufuhr von ungesättigten Fettsäuren, Ballaststoffen und pflanzliche Proteine untersucht, so dass die Ergebnisse streng genommen auch nur in diesem Kontext zu interpretieren sind.

## 3 Methodik

### 3.1 Inter- und transdisziplinäres Vorgehen

Die Studie greift eine lebensweltliche Fragestellung auf, da Fehlernährung ein zentrales gesellschaftliches Problem mit gravierenden gesundheitlichen und volkswirtschaftlichen Folgen darstellt. Mit den bisherigen Methoden der Vermittlung von Ernährungskompetenz konnten in der Gesamtbevölkerung keine ausreichenden Erfolge erzielt werden, so dass die Entwicklung innovativer Beratungsansätze dringend erforderlich ist. Die Fallstudie ging der Frage nach, ob die Berücksichtigung von Aspekten sozialen Zusammenhalts eine Rolle für wirksame Beratungs- und Unterstützungsmaßnahmen spielen kann. Zur Entwicklung von spezifischen Fragen hinsichtlich der Erfassung von sozialem Zusammenhalt im Kontext der klinischen Ernährungsstudie NutriAct fand insbesondere eine Zusammenarbeit zwischen dem International Security and Development Center (ISDC) und der Klinik für Endokrinologie und Ernährungsmedizin statt. Zudem erfolgten in regelmäßigen Abständen Konsultationen mit dem IFST-Konsortium. Hierbei wurde der Fragebogen „Sozialer Zusammenhalt“ erstellt. Die erfolgreiche Umsetzung des gewünschten Ernährungsverhaltens wurde mittels wiederholter Dokumentation der Ernährung in Ernährungstagebüchern erfasst.

### 3.2 Eingesetzte Methoden

Es erfolgte eine Analyse von bereits im Rahmen der randomisierten Ernährungsinterventionsstudie gewonnenen Daten sowie von im Rahmen dieses Projektes neu erhobenen Daten der Studienproband:innen. Hierfür erfolgte additiv zum Abschluss der Ernährungsstudie NutriAct die Erfassung von sozialem Zusammenhalt. Das dafür verwendete Umfragemodul wurde gemeinsam in der Interaktion von ISDC, Charité und der Humboldt-Universität (P. Feindt, C. Stokes) entwickelt. Für die Datenerhebung wurden die Proband:innen per Brief und E-Mail kontaktiert. Die Ergebnisse wurden zum Teil direkt durch die Proband:innen in das Online-Umfrage-System des ISDC und zum Teil per Brief eingeschickt und nachträglich in das Online-System eingegeben. Die Analyse der Daten wurden durch das ISDC und der Klinik für Endokrinologie und Ernährungsmedizin durchgeführt. Dabei wurde anhand der von den Studienteilnehmer:innen gemachten Angaben ein Index für prosoziales Verhalten definiert („Prosozialitätsindex“). Der Index ist ein Proxy-Indikator auf der individuellen Ebene für sozialen Zusammenhalt und ein höherer Wert repräsentiert mehr Zusammenhalt. Der Index



besteht aus insgesamt 32 Items und bildet die Dimensionen „Vertrauen“, „Engagement“, „Motivation“ und „Identifikation“ ab. Er erfasst, wie sehr Menschen Ihrem sozialen Umfeld und Institutionen vertrauen, wie sehr sie sich für andere engagieren, wie motiviert sie sind bestimmte Dinge für sich und andere zu verbessern, und wie sehr sie sich mit positiven Lebensweisen identifizieren.

## 4 Forschungsergebnisse

Die Analyse der Proband:innen, von denen nach Studienabschluss auch Daten zum sozialen Zusammenhalt erhoben werden konnten (n=225), ergab eine rasche und erfolgreiche Implementierung des angestrebten NutriAct Ernährungsmusters nach Monat 3, die bis zum Ende der Studie annähernd stabil blieb (Abb. 1).

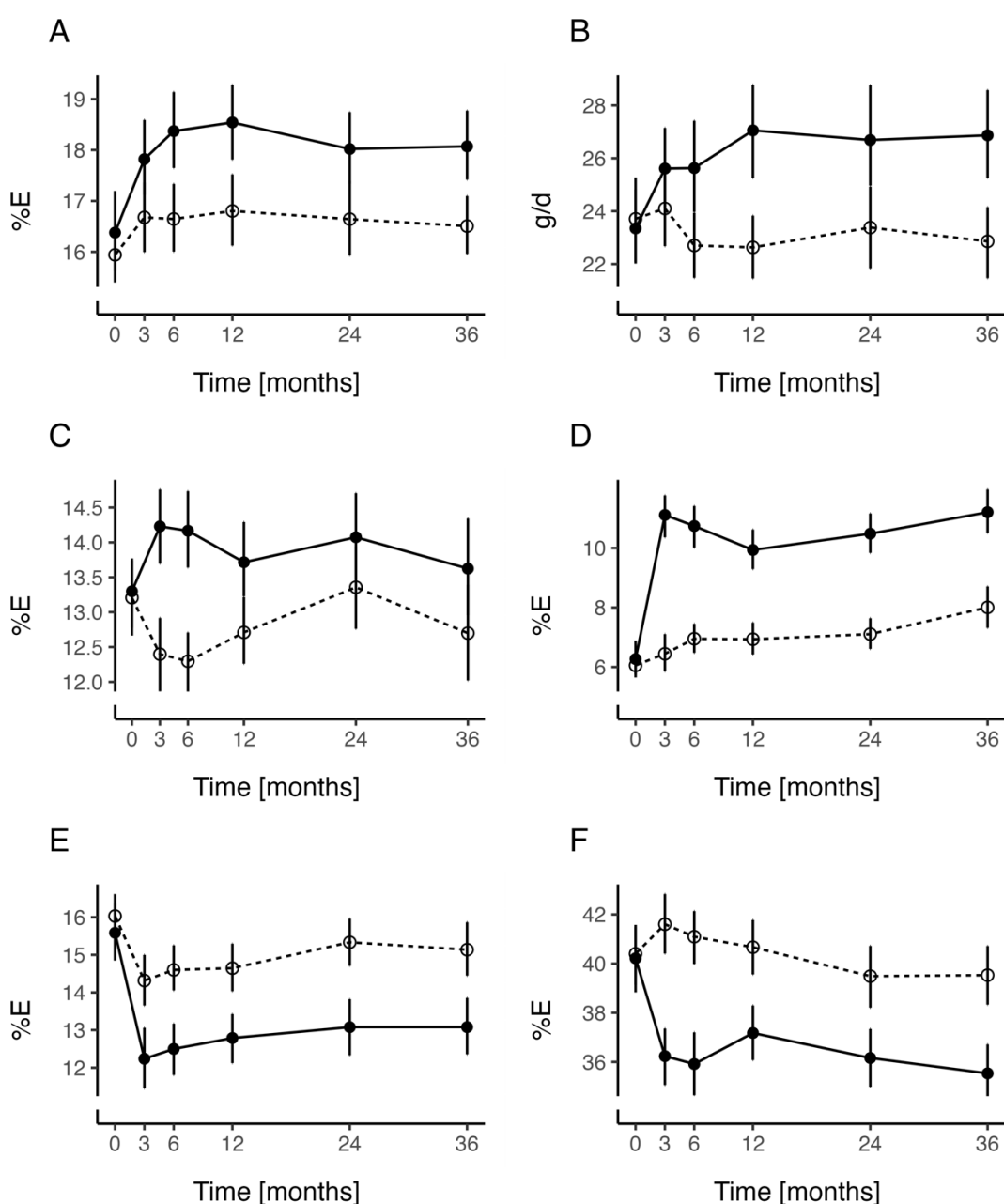




Abb. 1: Änderung der einzelnen Makronutrienten über 36 Monate in der Interventionsgruppe (schwarze Kreise und durchgezogene Linien) und der Kontrollgruppe, (weiße Kreise und gestrichene Linien). A: Protein, B: Ballaststoffe, C: einfach-ungesättigte Fettsäuren, D: mehrfach-ungesättigte Fettsäuren, E: gesättigte Fettsäuren, F: Kohlenhydrate. Dargestellt sind die Mittelwerte und das 95% Konfidenzintervall. %E: Anteil an der gesamten täglichen Kalorienaufnahme, g/d: Gramm pro Tag

Dabei fand sich in der Gesamtgruppe der gesamten NutriAct-Studie einen Zusammenhang (statistisch signifikante Assoziation) des basalen Ernährungsmusters (Monat 0) und der Anzahl der erfolgreich absolvierten Ernährungsberatungen mit der Adhärenz zum intendierten NutriAct-Ernährungsmuster. Daher sind dies wichtige Prädiktoren des NutriAct-Ernährungsmusters. Proband:innen, die am Anfang ein Ernährungsmuster weit entfernt vom NutriAct-Ernährungsmuster hatten, haben insgesamt absolut mehr Veränderung über 36 Monate erreicht wohingegen Proband:innen, die am Anfang nah am NutriAct-Ernährungsmuster waren weniger Veränderung erreicht haben. Allerdings war aufgrund der geringeren Fallzahl in der hier untersuchten Subgruppe (mit Daten hinsichtlich sozialen Zusammenhalts) die Assoziation zwischen erfolgreich absolvierten Ernährungsberatungen und der Adhärenz zum intendierten NutriAct-Ernährungsmuster nicht mehr signifikant. Zudem fand sich ein niedrigerer Konsum an einfach-ungesättigten Fettsäuren bei niedrigerem Bildungsgrad sowie an mehrfach-ungesättigte Fettsäuren bei Männern. Faktoren wie Body-Mass-Index, Bildungsgrad, kognitiver Status und Haushaltsgröße hatten keinen additiven prädiktiven Wert hinsichtlich der Adhärenz zum NutriAct-Ernährungsmuster. Die von uns analysierte individuelle Einstellung der Proband:innen zur gesunden Ernährung war erstaunlicherweise kein wesentlicher Faktor, der die Adhärenz beeinflusste (Abb. 2).

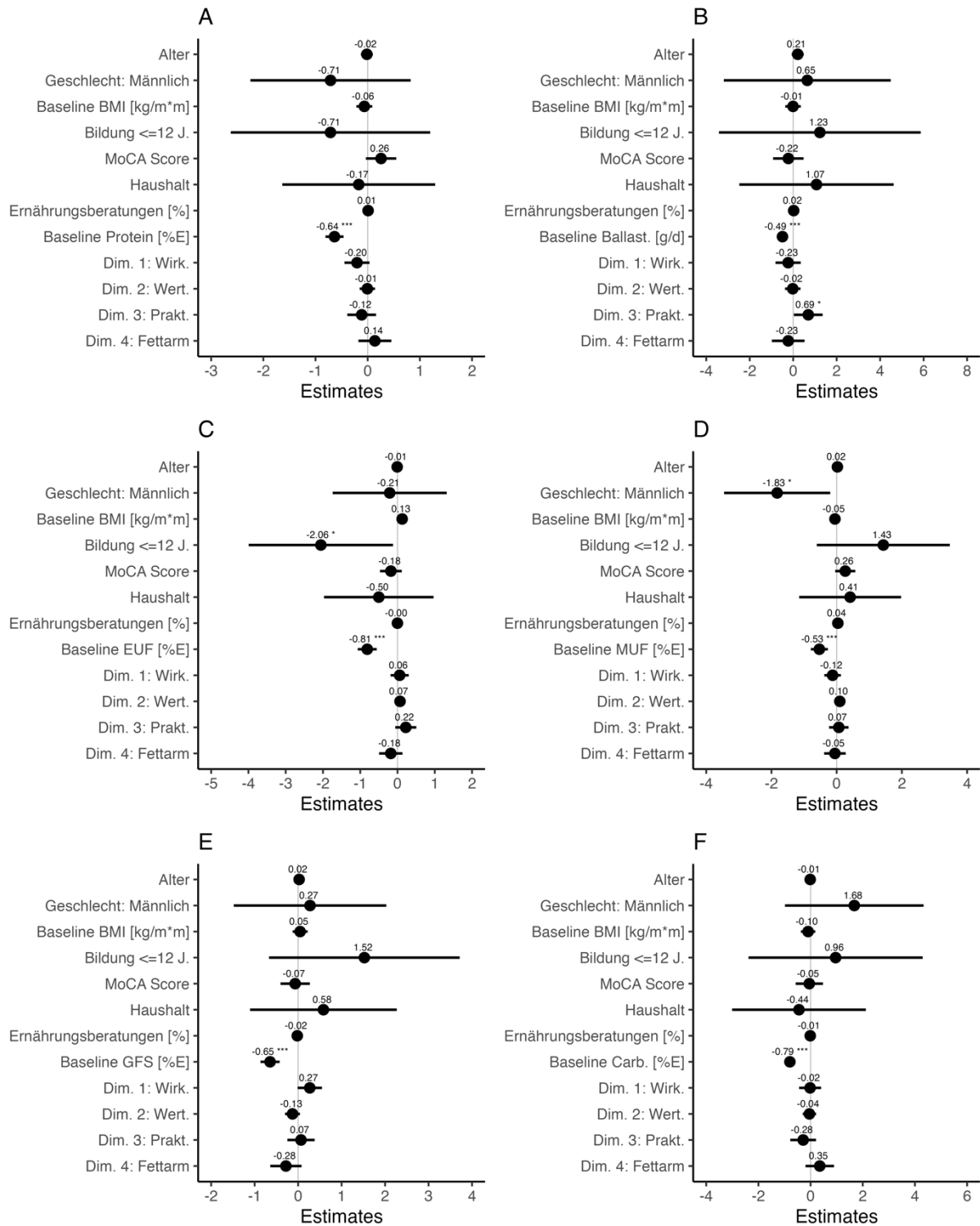


Abb. 2: Assoziationen der sozioökonomischen und metabolischen Prädiktoren zu Baseline mit der Änderung der einzelnen Makronutrienten zwischen Monat 0 und 36. A: Protein, B: Ballaststoffe, C: einfach-ungesättigte Fettsäuren, D: mehrfach-ungesättigte Fettsäuren, E: gesättigte Fettsäuren, F: Kohlenhydrate. Unabhängige Variablen: Alter (Jahren), Geschlecht (weiblich, männlich), Body-Mass-Index (kg/m<sup>2</sup>), Bildung (<=12 Jahre, >12 Jahre), MoCA: Montreal Cognitive Assessment Score, Haushaltsgröße (Einperson-, Mehrpersonenhaushalt),



Ernährungsberatung (Anteil der wahrgenommenen Beratungen), Baseline Makronutrient-Aufnahme (%E, g/Tag), Dimensionen der Einstellung zur gesunden Ernährung (Wirksamkeit, Wertschätzung, Praktizierung und Aufnahme fettarmer Kost).

Jedoch hat die Ernährungsumstellung einen positiven Effekt auf den sozialen Zusammenhalt. Im Vergleich zur Kontrollgruppe ist die Verteilung des Prosozialitätsindex der Interventionsgruppe deutlich sichtbar zu höheren Werten verschoben und der Durchschnittswert ist signifikant höher (Abb. 3).

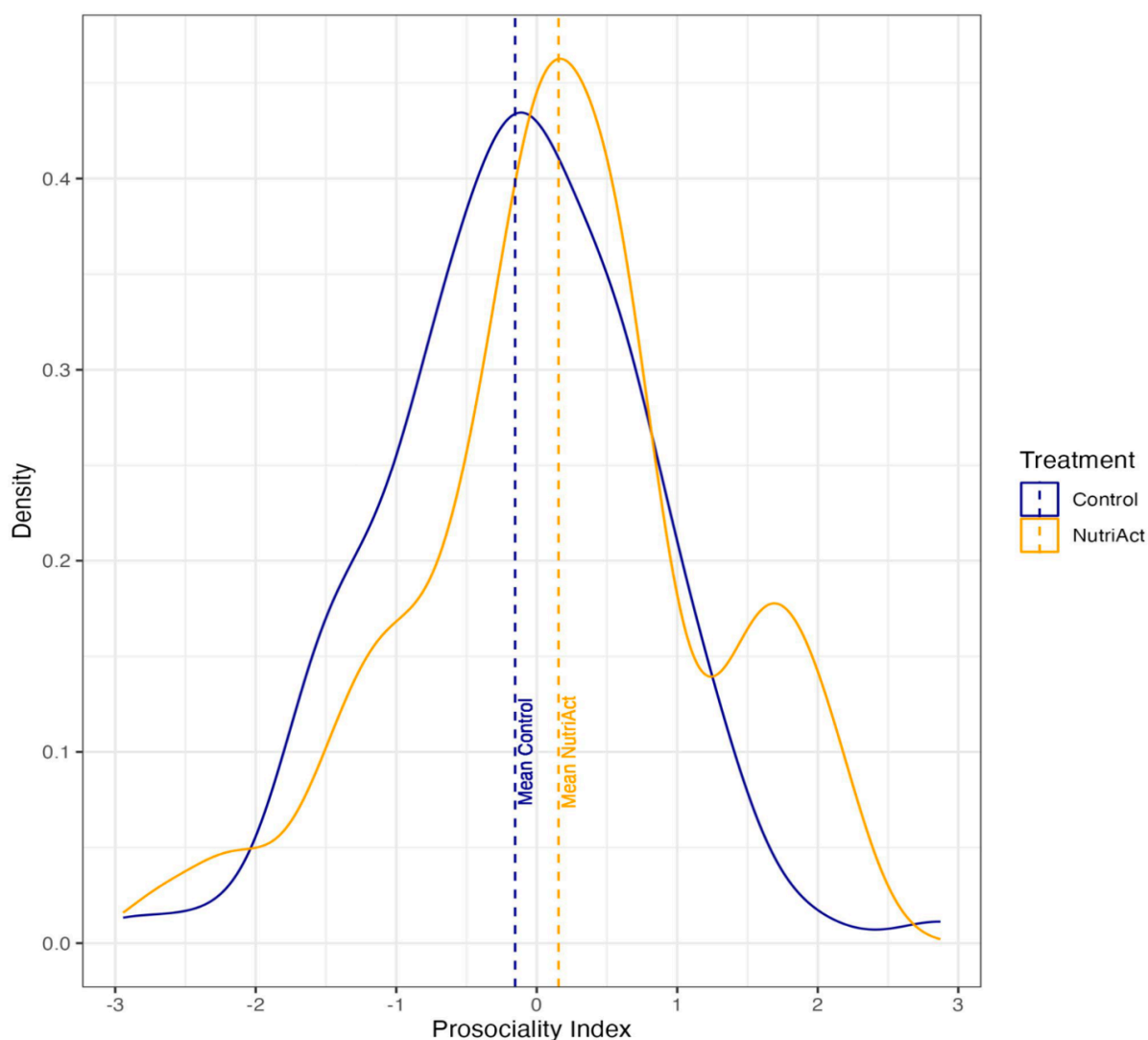


Abb. 3: Verteilung (durchgehend) und Mittelwert (gestrichelt) des Prosozialitätsindex in der Interventions- (gelb) und Kontrollgruppe (blau).

Des Weiteren zeigt eine kausale Mediationsanalyse, dass die positiven Effekte der Intervention auf das Ernährungsverhalten nach 36 Monaten zum Teil über den sozialen Zusammenhalt entstehen. Solch ein indirekter, sozialer Kanal ist nachweisbar für den Konsum von ungesättigten Fettsäuren (Tab. 1), für die er etwa 6% des total positiven Effekts der Intervention ausmacht.





	Carbohydrate rate Social	Protein Social	Fatty Acids Social	PUFA Social	UFA Social	MUFA Social	Fiber Social
NutriAct	-3.510*** (<0.001)	1.372*** (<0.001)	2.238** (0.004)	2.730*** (<0.001)	3.479*** (<0.001)	0.740+ (0.092)	3.909*** (<0.001)
Prosociality	-0.510 (0.174)	-0.114 (0.578)	0.689+ (0.077)	0.432+ (0.055)	0.770* (0.011)	0.333 (0.130)	0.297 (0.538)

Tab. 1: Indirekter Wirkungskanal der NutriAct-Intervention über den sozialen Zusammenhalt auf die Aufnahme von Makronährstoffen zum Monat 36. Signifikanzniveaus: +  $p < 0.1$ , \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

## 5 Schlussfolgerungen und Verwertung

### 5.1 Schlussfolgerungen

Basierend auf den vorliegenden Daten der 3-jährigen NutriAct-Interventionsstudie weist die explorative Analyse nach, dass eine Ernährungsintervention den sozialen Zusammenhalt stärken kann. Zudem konnte gezeigt werden, dass insbesondere positive Veränderungen im Bereich der Fettsäurezufuhr anhand eines indirekten Wirkungskanals über gesteigerten sozialen Zusammenhalt entstehen können. Dies eröffnet somit neue Perspektiven auf die Gesundheitsförderung durch Ernährungsänderung derart, dass zukünftig soziale Aspekte in Kontext von Ernährungsinterventionen stärker berücksichtigt werden sollten. Dabei scheint vor allem für die Änderung des Ernährungsmusters mit einer Erhöhung des Anteils an ungesättigten Fettsäuren, wie dies typischerweise bei einer aktuell aufgrund der positiven kardiometabolischen Effekte breit empfohlenen mediterranen Ernährungsweise der Fall ist, der soziale Zusammenhalt wichtig zu sein. Durch intensivere Erforschung der Zusammenhänge zwischen Ernährungsverhalten und sozialem Zusammenhalt könnten zukünftig der Erfolg und die Nachhaltigkeit von Ernährungsinterventionen erheblich gesteigert werden. Ob dies auch für andere Ernährungsinterventionen übertragbar ist, muss in zukünftigen Projekten untersucht werden. Zum anderen stellt sich die Frage, inwiefern durch Interventionen, welche isoliert oder additiv auf eine Veränderung des sozialen Zusammenhalts abzielen, auch positive Effekte hinsichtlich einer erfolgreichen Änderung des Ernährungsverhaltens in den verschiedenen Bevölkerungsgruppen erreichbar sind. Angesichts der hier gewonnenen Daten sind zukünftige Forschungsprojekte diesbezüglich anzustreben.

### 5.2 Verwertung

Aufgrund des komplexen Konzepts von sozialem Zusammenhalt und der daraus resultierenden schwierigen quantitativen Messbarkeit stellt diese im Rahmen einer klinischen Ernährungsstudie eine Herausforderung dar. Es sollten zukünftig im Rahmen klinischer Ernährungsstudien erneut das Konzept sozialer Zusammenhalt und dessen Auswirkung auf die Ernährungsänderung diskutiert und wichtige Aspekte bzw. Indikatoren in die Studien zur



Untersuchung der Auswirkung von sozialem Zusammenhalt auf Ernährung und vice versa implementiert werden. Dabei sind hier vor allem auch die Effekte im Rahmen von anderen Ernährungsmustern zu analysieren. Momentan ist unklar, inwiefern die in diesem Projekt gewonnenen Daten auch auf andere Ernährungsmodifikationen (wie z.B. Low-Energy-Diät, Low-Carb-Diät, vegetarische Diät, etc.) übertragbar sind. Als Grundlage für die Methodik und Ergebnisinterpretation können der bereits im Rahmen dieser Fallstudie herausgearbeitete Fragebogen zur Erfassung von sozialem Zusammenhalt sowie die oben dargelegten explorativen Ergebnisse dienen.

Die Ergebnisse wurden und werden auf diversen Kongressen zum Thema Ernährung und Stoffwechsel sowie Gesundheit im Alter präsentiert. Dadurch ist im Kontext der Diskussion mit anderen Studiendaten der Eingang dieser Ergebnisse in bspw. Ernährungsleitlinien angestrebt.

Die Arbeit mit Patient:innen und Ernährungsberater:innen in der Klinik für Endokrinologie und Ernährungsmedizin gewährleistet zudem auch direkt, dass die Ergebnisse Eingang in die Praxis finden.

### 5.3 Weitere Forschungsfragen

Eine Analyse der Effekte des sozialen Zusammenhaltes auf den Erfolg von Ernährungsinterventionen mit anderen Makronutrientenmustern dürfte eine Aussage über die Generalisierbarkeit der hier gewonnenen Ergebnisse ermöglichen. Zudem ist hierbei auch die Inklusion jüngerer Bevölkerungsgruppen sinnvoll, da sich die komplexen Zusammenhänge doch altersabhängig von der hier untersuchten Altersgruppe (50-80 Jahre) unterscheiden dürfte. Darüberhinaus sollte der Effekt von gezielten Interventionen, die isoliert oder additiv eine Veränderung des sozialen Zusammenhaltes adressieren, auf eine erfolgreiche Änderung des Ernährungsverhaltens in den verschiedenen Bevölkerungsgruppen untersucht werden.

Als wissenschaftliche Partner besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem ISDC (Prof. T. Brück) und der Humboldt-Universität (Prof. P. Feindt und Prof. C Stokes). Praxisakteure sind Ernährungswissenschaftler:innen an der Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin an der Charité. Im Laufe des 36-monatigen Beobachtungszeitraumes bestand Austausch hinsichtlich Inhalts und Methodik der Ernährungsberatungen. Die Ergebnisse der Fallstudie werden im Rahmen von klinikinternen Workshops mit Ernährungswissenschaftler:innen nach Veröffentlichung der Ergebnisse diskutiert.

## 6 Vorträge und Publikationen

### 6.1 Wissenschaftliche Vorträge

Pletsch-Borba, Laura, Charlotte Wernicke, Nina Meyer, Thu Huong Nguyen, Anne Pohrt, Silke Hornemann, Christiana Gerbracht, Andreas F. H. Pfeiffer, Joachim Spranger, and Knut Mai. 2022. "Success in implementing changes in macronutrients intake in a high-protein and high-unsaturated fatty acids dietary intervention: 36-months results of the NutriAct randomized controlled multi-center trial". Presented at: ECE 2022, 21-24.5.2022, Milan.



Pletsch-Borba, Laura, Charlotte Wernicke, Nina M. T. Meyer, Thu Huong Nguyen, Anne Pohrt, Silke Hornemann, Christiana Gerbracht, Andreas F. H. Pfeiffer, Joachim Spranger, and Knut Mai. 2022. “A 36-month high-protein and high-unsaturated fatty-acid dietary intervention improves HbA1c in subjects aged 50-80y: preliminary results of the NutriAct Trial.” Presented at: EASD 2022, 19-23.9.2022, Stockholm.

Nguyen, Thu Huong, Wolfgang Stojetz, Tilman Brück, Caroline Stokes, Peter Feindt, and Knut Mai. 2023. “Toward a healthier diet – Results of a randomized controlled trial.” Presented at: Final Conference of the IFST research project: Social Cohesion, Food and Health: Inclusive food system transitions, 8-9.6.2023, Berlin.

Pletsch-Borba, Laura. Charlotte Wernicke, Jürgen Machann, Nina M. T. Meyer, Thu Huong Nguyen, Anne Pohrt, Silke Hornemann, Christiana Gerbracht, Andreas F. H. Pfeiffer, Joachim Spranger, and Knut Mai. 2023. “Specific impact of different macronutrient components and weight loss on improvement of liver fat within the 12 month-randomized controlled NutriAct trial”. Presented at: DNSG 2023, 15.-18.6.2023, Pula.

Pletsch-Borba, Laura, Charlotte Wernicke, Nina M. T. Meyer, Thu Huong Nguyen, Anne Pohrt, Christiana Gerbracht, Andreas F. H. Pfeiffer, Joachim Spranger, and Knut Mai. 2023. “Effects of a high-protein-high-UFA intervention in glucose metabolism and type 2 diabetes in adults aged 50-80y: the NutriAct multicenter randomized controlled trial”. Presented at: EASD 2023, 2.-6.10.2023, Hamburg.

## 6.2 Publikationen

Meyer, Nina, and Knut Mai. Tdb. “Improvement of visceral adipose tissue and LDL cholesterol by high PUFA intake: 1-year results of the NutriAct trial”. Submitted.

Nguyen, Thu Huong, and Knut Mai. Tbd. “The effect of individual attitude toward healthy nutrition on adherence to a high-UFA and high-protein diet: results of a randomized controlled trial”. Work in progress.

Nguyen, Thu Huong, and Knut Mai. Tbd. “Effect of social cohesion and individual diet behavior on adherence to a high-ufa and high-protein diet”. Work in progress.

Pletsch-Borba, Laura, Charlotte Wernicke, Konstantina Apostolopoulou, Dominik Spira, Anne Pohrt, Silke Hornemann, Christiana Gerbracht, Andreas Pfeiffer, Joachim Spranger, and Knut Mai. 2021. “Nutritional Counseling Frequency and Baseline Food Pattern Predict Implementation of a High-Protein and High-Polyunsaturated Fatty Acid Dietary Pattern: 1-Year Results of the Randomized NutriAct Trial.” *Clinical Nutrition* 40 (11): 5457–66. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.09.022>.

Wernicke, Charlotte, Konstantina Apostolopoulou, Silke Hornemann, Andriana Efthymiou, Jürgen Machann, Sein Schmidt, Uwe Primessnig, et al. 2020. “Long-Term Effects of a Food Pattern on Cardiovascular Risk Factors and Age-Related Changes of Muscular and Cognitive Function.” *Medicine* 99 (39): e22381. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000022381>.

Wernicke, Charlotte, Anne Pohrt, Laura Pletsch-Borba, Konstantina Apostolopoulou, Silke Hornemann, Nina Marie, Jürgen Machann, et al. 2023. “Effect of Unsaturated Fat and Protein Intake on Liver Fat in People at Risk of Unhealthy Aging: 1-Year Results of a Randomized



Controlled Trial.” *The American Journal of Clinical Nutrition* 117 (4): 785–93. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.01.010>.

## Literatur

Afshin, Ashkan, Patrick John Sur, Kairsten A. Fay, Leslie Cornaby, Giannina Ferrara, Joseph S. Salama, Erin C. Mullany, et al. 2019. “Health Effects of Dietary Risks in 195 Countries, 1990–2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2017.” *The Lancet* 393 (10184): 1958–72. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)30041-8).

Halton, Thomas L., Simin Liu, JoAnn E. Manson, and Frank B. Hu. 2008. “Low-Carbohydrate-Diet Score and Risk of Type 2 Diabetes in Women.” *The American Journal of Clinical Nutrition* 87 (2): 339–46. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.2.339>.

Kurihara, Ayako, Tomonori Okamura, Daisuke Sugiyama, Aya Higashiyama, Makoto Watanabe, Nagako Okuda, Aya Kadota, et al. 2019. “Vegetable Protein Intake Was Inversely Associated with Cardiovascular Mortality in a 15-Year Follow-up Study of the General Japanese Population.” *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis* 26 (2): 198–206. <https://doi.org/10.5551/jat.44172>.

Martínez-González, Miguel A., Jordi Salas-Salvadó, Ramón Estruch, Dolores Corella, Montse Fitó, and Emilio Ros. 2015. “Benefits of the Mediterranean Diet: Insights from the PREDIMED Study.” *Progress in Cardiovascular Diseases* 58 (1): 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2015.04.003>.

Morales, Flor E., Grant M. Tinsley, and Paul M. Gordon. 2017. “Acute and Long-Term Impact of High-Protein Diets on Endocrine and Metabolic Function, Body Composition, and Exercise-Induced Adaptations.” *Journal of the American College of Nutrition* 36 (4): 295–305. <https://doi.org/10.1080/07315724.2016.1274691>.

Nabuco, Hellen C. G., Crisiele M. Tomeleri, Paulo Sugihara Junior, Rodrigo R. Fernandes, Edilaine F. Cavalcante, João Pedro Nunes, Paolo F. Cunha, Leandro dos Santos, and Edilson S. Cyrino. 2019. “Effects of Higher Habitual Protein Intake on Resistance-Training-Induced Changes in Body Composition and Muscular Strength in Untrained Older Women: A Clinical Trial Study.” *Nutrition and Health* 25 (2): 103–12. <https://doi.org/10.1177/0260106019838365>.

Pletsch-Borba, Laura, Charlotte Wernicke, Konstantina Apostolopoulou, Dominik Spira, Anne Pohrt, Silke Hornemann, Christiana Gerbracht, Andreas, Joachim Spranger, and Knut Mai. 2021. “Nutritional Counseling Frequency and Baseline Food Pattern Predict Implementation of a High-Protein and High-Polyunsaturated Fatty Acid Dietary Pattern: 1-Year Results of the Randomized NutriAct Trial.” *Clinical Nutrition* 40 (11): 5457–66. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.09.022>.

Ros, Emilio, Miguel A. Martínez-González, Ramon Estruch, Jordi Salas-Salvadó, Montserrat Fitó, José A. Martínez, and Dolores Corella. 2014. “Mediterranean Diet and Cardiovascular Health: Teachings of the PREDIMED Study.” *Advances in Nutrition* 5 (3): 330S336S. <https://doi.org/10.3945/an.113.005389>.

Salas-Salvadó, Jordi, Joan Fernández-Ballart, Emilio Ros, Miguel-Angel Martínez-González, Montserrat Fitó, Ramon Estruch, Dolores Corella, et al. 2008. “Effect of a Mediterranean Diet Supplemented with Nuts on Metabolic Syndrome Status.” *Archives of Internal Medicine* 168 (22): 2449. <https://doi.org/10.1001/archinte.168.22.2449>.

Salas-Salvadó, Jordi, Miguel A. Martínez-González, Monica Bulló, and Emilio Ros. 2011. “The Role of Diet in the Prevention of Type 2 Diabetes.” *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 21 (September): B32–48. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2011.03.009>.

Wycherley, Thomas P., Lisa J. Moran, Peter M. Clifton, Manny Noakes, and Grant D. Brinkworth. 2012. “Effects of Energy-Restricted High-Protein, Low-Fat Compared with Standard-Protein, Low-Fat Diets: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.” *The American Journal of Clinical Nutrition* 96 (6): 1281–98. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.044321>.