



**Universität
Zürich^{UZH}**

Institut für Sozial- und Präventivmedizin

Langsamverkehr, körperliche Aktivität und Übergewicht

**Systematische Literaturübersichten und Sekundäranalyse der Schweizerischen
Gesundheitsbefragungen 2002 und 2007**

Schlussbericht vom 13. Mai 2011

Miriam Wanner, Thomas Götschi, Sonja Kahlmeier, Eva Martin-Diener

Dieser Bericht ist entstanden

mit Unterstützung

des Bundesamts für Strassen ASTRA, Bereich Langsamverkehr

Inhaltsverzeichnis

DAS WICHTIGSTE AUF EINEN BLICK.....	4
WAS SCHON BEKANNT IST	4
WELCHE NEUEN ERKENNTNISSE DIESER BERICHT BRINGT	4
WELCHE SCHLÜSSE DARAUS GEZOGEN WERDEN KÖNNEN	5
HINTERGRUND ZUR ENTSTEHUNG DIESES BERICHTS.....	6
WEITERE RESULTATE IN ZAHLEN	7
BEI DER INTERPRETATION IST ZU BEACHTEN.....	7
L'ESSENTIEL EN UN CLIN D'ŒIL	9
LES ÉLÉMENTS CONNUS	9
LES ÉLÉMENTS NOUVEAUX DU RAPPORT	9
LES CONCLUSIONS POUVANT ÊTRE TIRÉES DE CES CONSTATS.....	10
LES MOTIFS DU RAPPORT	11
LES AUTRES RÉSULTATS EN CHIFFRES	12
LES ÉLÉMENTS À PRENDRE EN COMPTE LORS DE L'INTERPRÉTATION	12
WISSENSCHAFTLICHE ZUSAMMENFASSUNG	14
HINTERGRUND	14
FRAGESTELLUNGEN UND METHODEN.....	14
WICHTIGSTE RESULTATE DER SYSTEMATISCHEN LITERATURÜBERSICHTEN	15
WICHTIGSTE RESULTATE AUS DEN SEKUNDÄRANALYSEN DER SCHWEIZERISCHEN GESUNDHEITSBEFragung.....	16
DISKUSSION UND FAZIT	17
1 EINLEITUNG	18
1.1 HINTERGRUND	18
1.2 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN	19
1.3 EMPFEHLUNGEN FÜR GESUNDHEITSWIRKSAME BEWEGUNG IN DER SCHWEIZ.....	21
1.4 KÖRPERLICHE AKTIVITÄT: SITUATION IN DER SCHWEIZ	22
1.5 LANGSAMVERKEHR: SITUATION IN DER SCHWEIZ	22
1.6 KÖRPERGEWICHT: SITUATION IN DER SCHWEIZ.....	23
1.7 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN ALLGEMEINER KÖRPERLICHER AKTIVITÄT UND KÖRPERGEWICHT GEMÄSS LITERATUR.....	23
1.8 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN LANGSAMVERKEHR (IM ALLTAG SOWIE IN DER FREIZEIT) UND ÜBERWICHT GEMÄSS LITERATUR.....	25
1.9 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN LANGSAMVERKEHR IM ALLTAG UND ANDEREN GESUNDHEITLICHEN AUSWIRKUNGEN GEMÄSS LITERATUR	26
1.10 FRAGESTELLUNGEN.....	27
2 METHODEN.....	28
2.1 SYSTEMATISCHE LITERATURÜBERSICHT BEI ERWACHSENEN	28
2.2 SYSTEMATISCHE LITERATURÜBERSICHT BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN	28
2.3 SEKUNDÄRANALYSE DER DATEN AUS DER SCHWEIZERISCHEN GESUNDHEITSBEFragung	29
3 RESULTATE	31
3.1 ÖKOLOGISCHE STUDIEN: ZUSAMMENHANG AUF BEVÖLKERUNGSEBENE.....	31

3.2 SYSTEMATISCHE LITERATURÜBERSICHT BEI ERWACHSENEN (STUDIEN MIT INDIVIDUELLEN DATEN).....	32
3.3 SYSTEMATISCHE LITERATURÜBERSICHT BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN	40
3.4 SEKUNDÄRANALYSE DER DATEN AUS DER SCHWEIZERISCHEN GESUNDHEITSBEFRAGUNG	46
4 DISKUSSION UND FAZIT	54
4.1 DIE WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE	54
4.2 METHODISCHE HERAUSFORDERUNGEN	55
4.3 FRAGE DER KAUSALITÄT	57
4.4 LANGSAMVERKEHR, BEWEGUNG, GESUNDHEIT: GESAMTSCHAU	58
4.5 FAZIT UND EMPFEHLUNGEN	58
REFERENZEN	61
ANHANG	67

Das Wichtigste auf einen Blick

Was schon bekannt ist

- ⇒ **Körperliche Aktivität** hat vielfältige positive Auswirkungen auf die **Gesundheit**, wie eine verringerte Gesamtsterblichkeit, ein geringeres Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Typ II, Übergewicht, Osteoporose und verschiedene Krebsarten. Zudem sind Verbesserungen des Wohlbefindens und der psychischen Gesundheit nachgewiesen.
- ⇒ Langsamverkehr trägt zur Gesamtaktivität bei und kann dadurch einen wichtigen Beitrag für die Gesundheit der Bevölkerung leisten. Zum Beispiel führt regelmässiges **zu-Fuss-Gehen im Alltag und in der Freizeit** zu einem um 20-25% geringeren Risiko, an **Herz-Kreislauf-Problemen** zu erkranken oder frühzeitig zu sterben. Personen, welche regelmässig mit dem **Velo zur Arbeit** fahren, haben ein um fast 30% **geringeres Risiko, frühzeitig zu sterben** als Personen, welche nicht mit dem Velo zur Arbeit fahren.
- ⇒ Körperliche Aktivität im Allgemeinen, aber auch spezifisch Bewegung durch Langsamverkehr (im Alltag und in der Freizeit), kann durch den zusätzlichen Energieverbrauch auch einen positiven Einfluss auf das **Körpergewicht** haben.

Im vorliegenden Bericht wurden die Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität respektive Körpergewicht untersucht. Einerseits wurden systematische Literaturübersichten bei Kindern und Erwachsenen durchgeführt, andererseits wurden Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung zu diesem Thema analysiert.

Welche neuen Erkenntnisse dieser Bericht bringt

Internationale Studien zeigen:

- ⇒ In **Ländern**, in welchen weniger Wege zu Fuss oder mit dem Velo zurückgelegt werden, ist der Anteil stark Übergewichtiger deutlich höher als in Ländern mit ausgeprägtem Langsamverkehr und öffentlichem Verkehr.
- ⇒ **Kinder**, die mehrheitlich zu Fuss oder mit dem Velo zur Schule gehen, sind in der Regel **körperlich aktiver** als Kinder, die regelmässig zur Schule gefahren werden.
- ⇒ Tendenziell sind auch **Erwachsene**, welche im Alltag häufig zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sind, **körperlich aktiver** als Erwachsene, welche vorwiegend motorisiert unterwegs sind.
- ⇒ **Erwachsene**, welche im Alltag häufig zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sind, sind tendenziell seltener **übergewichtig** als solche, die mehrheitlich motorisiert unterwegs sind.
- ⇒ Bei **Kindern** konnte ein Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und **Übergewicht** bisher nicht schlüssig aufgezeigt werden.

Es ist anzufügen, dass viele dieser Studien **methodische Limitationen** wie unpräzise Messmethoden und kleine Stichproben haben. Zudem lassen die Art der Studien (vorwiegend Querschnittstudien) keine abschliessenden Aussagen über die Kausalität der beobachteten Zusammenhänge zu.

Die Analyse der Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 2002 und 2007 zeigt:

- ⇒ **Etwa die Hälfte** aller befragten Männer und gut 60% der befragten Frauen geben an, auf täglichen Wegstrecken das Velo zu benutzen oder zu Fuss zu gehen. Der Rest ist vorwiegend mit dem Auto oder dem öffentlichen Verkehr (ÖV) unterwegs.
- ⇒ Diejenigen Personen, welche für tägliche Wegstrecken zu Fuss gehen oder Velo fahren, sind im Durchschnitt während etwa **60 Minuten pro Tag** so unterwegs.
- ⇒ Auch in der Schweiz sind Personen, welche zu Fuss, mit dem Velo oder kombiniert (aktiv und mit ÖV) unterwegs sind, körperlich deutlich **aktiver** als Personen, welche vorwiegend das Auto oder den ÖV benutzen. Am stärksten ausgeprägt ist dieser Unterschied bei den **Velofahrenden**.
- ⇒ Weiter sind auch in der Schweiz Personen, welche zu Fuss, mit dem Velo oder kombiniert (aktiv und mit ÖV) unterwegs sind, **seltener übergewichtig** als Personen, welche für tägliche Wegstrecken vorwiegend das Auto benutzen.

Welche Schlüsse daraus gezogen werden können

- ⇒ Rund die Hälfte der Schweizerinnen und Schweizer sind bereits heute im Alltag regelmässig zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs. Damit macht der Langsamverkehr einen bedeutenden Teil der **Gesamtaktivität** aus und trägt wesentlich zu den vielfältigen positiven Auswirkungen von Bewegung auf die **Gesundheit** bei.
- ⇒ Die **Förderung des Langsamverkehrs** ist aus gesundheitlicher Sicht sinnvoll. Aktivitäten wie zu-Fuss-Gehen sind für die meisten Menschen einfach praktizierbar. Trotzdem ist nur rund die Hälfte der Personen in der Schweiz regelmässig zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs. Dies zeigt das Potential der Förderung des Langsamverkehrs für die Gesundheit der Bevölkerung auf.
- ⇒ Die **gesundheitliche Argumentation für die Förderung des Langsamverkehrs** braucht sich nicht vorwiegend auf die Übergewichtsproblematik abzustützen, sondern sollte vermehrt die vielfältigen anderen, gut belegten Gesundheitsnutzen einbeziehen.
- ⇒ Eine wichtige Voraussetzung für die regelmässige Fortbewegung mit Langsamverkehr ist eine attraktive, sichere und zusammenhängende **Infrastruktur**. Verbesserungen in diesem Bereich spielen deshalb eine wichtige Rolle bei der Förderung des Langsamverkehrs.
- ⇒ Die **Datengrundlage** im Bereich Langsamverkehr **bedarf weiterer Verbesserungen**. Nicht nur die Gesundheitsforschung, sondern auch Verbesserungen der Sicherheit und die Langsamverkehrsförderung allgemein würden von präziseren und systematischeren Erhebungen des Fussgänger- und Veloverkehrs profitieren. Zudem mangelt es an epidemiologischen Langzeitstudien.

Hintergrund zur Entstehung dieses Berichts

Vor dem Hintergrund der vielen positiven Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit und ein gesundes Körpergewicht sollte die Rolle des Langsamverkehrs vertieft analysiert werden, vor allem in Bezug auf

- ⇒ die Bedeutung von Langsamverkehr im Alltag für das gesamte Bewegungsverhalten.
- ⇒ die Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr im Alltag und Übergewicht.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über mögliche Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr, allgemeiner körperlicher Aktivität, Körpergewicht und gesundheitlichen Auswirkungen, sowie über die hier untersuchten Fragestellungen (die beiden fett markierten Pfeile).

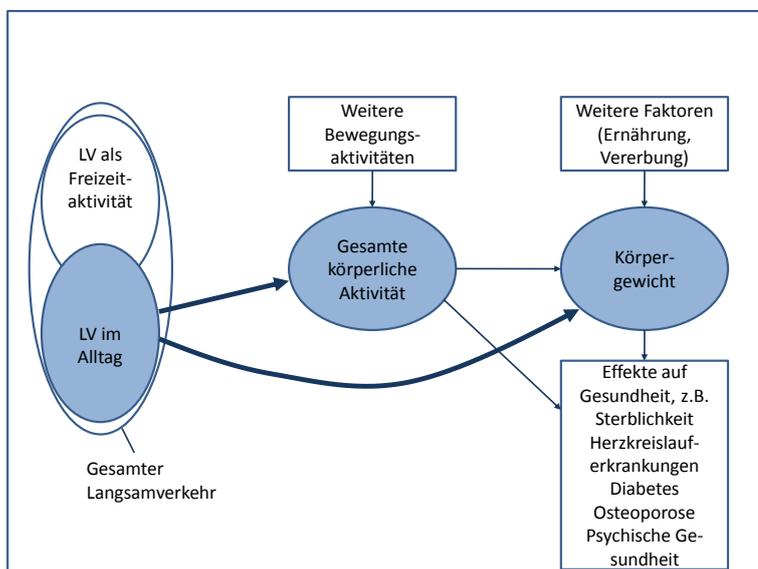


Abbildung 1. Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr, körperlicher Aktivität, Körpergewicht und Gesundheit. LV=Langsamverkehr

Diese Fragestellungen wurden im Rahmen von systematischen Literaturübersichten bei Kindern und Erwachsenen sowie mittels einer Sekundäranalyse der Schweizerischen Gesundheitsbefragung untersucht.

Für den ersten Teil der Arbeit wurde die internationale Literatur systematisch gesichtet und relevante Publikationen zusammengefasst. Bei den Kindern wurden zwei schon publizierte systematische Literaturübersichten zum Thema Langsamverkehr auf dem Schulweg, allgemeine körperliche Aktivität und Körpergewicht mit den neuesten Studien von 2008-2010 aktualisiert. Bei Erwachsenen handelt es sich hier um eine erstmals in dieser Form erstellte Literaturübersicht.

Weitere Resultate in Zahlen

Bei Kindern wurden 16 neue Studien einbezogen. Zehn davon präsentierten Ergebnisse zur körperlichen Aktivität, 13 Ergebnisse zum Körpergewicht. Fünf der zehn Studien berichteten über vorwiegend oder ausschliesslich signifikante Zusammenhänge zwischen mehr Langsamverkehr auf dem Schulweg und erhöhter allgemeiner körperlicher Aktivität, drei fanden teilweise Zusammenhänge in diese Richtung, und zwei fanden keine signifikanten Zusammenhänge. Zwei der 13 Studien zum Körpergewicht fanden ausschliesslich signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung, drei fanden teilweise signifikante Zusammenhänge, und acht Studien fanden keine Zusammenhänge. Die Resultate dieser neuen Studien waren vergleichbar mit denjenigen, welche in den schon publizierten Literaturübersichten dargestellt wurden.

Bei den Erwachsenen wurden 32 Studien zum Langsamverkehr im Alltag einbezogen. Bezüglich allgemeiner körperlicher Aktivität berichteten vier von neun Studien über ausschliesslich oder vorwiegend signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung (je mehr Langsamverkehr im Alltag, desto mehr allgemeine körperliche Aktivität), vier Studien berichteten über teilweise signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung. Eine Studie fand keine signifikanten Zusammenhänge. Bezüglich Körpergewicht fanden elf von 26 Studien ausschliesslich oder vorwiegend signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung (je mehr Langsamverkehr im Alltag, desto tieferes Körpergewicht), neun fanden teilweise signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung und fünf fanden keine signifikanten Zusammenhänge. Eine Studie fand teilweise signifikante Zusammenhänge in die andere Richtung.

Die Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 2002 und 2007 wurden zum ersten Mal im Hinblick auf die hier untersuchten Fragestellungen analysiert. Besonders deutliche Zusammenhänge zeigten sich zwischen Langsamverkehr und allgemeiner körperlicher Aktivität: Die Wahrscheinlichkeit aktiver zu sein war für Fussgänger (im Vergleich zu Autofahrenden) um 12% bis 34% erhöht, für Velofahrende gar verdoppelt bis verdreifacht. Für Personen, die zu Fuss *oder* mit dem Velo unterwegs waren, war die Wahrscheinlichkeit etwa verdoppelt, während auch Personen, welche aktiv in Kombination mit ÖV unterwegs waren, eine um etwa 20% erhöhte Wahrscheinlichkeit hatten, aktiver zu sein.

Die Wahrscheinlichkeit für einen höheren BMI bei Fussgängern im Vergleich zu Autofahrenden war um etwa 20% und bei Velofahrenden um etwa 30-40% tiefer. Bei Personen, welche den ÖV mit zu-Fuss-Gehen oder Velofahren kombinierten, war die Wahrscheinlichkeit für einen höheren BMI um 14% bis 28% tiefer.

Bei der Interpretation ist zu beachten

Eine gesamthafte Betrachtung der Literatur war wegen der Heterogenität der Studien nur auf qualitativer, nicht aber auf quantitativer Ebene möglich. Die beschränkte Vergleichbarkeit der Studien ist vor allem auf Unterschiede bezüglich Planung/Durchführung, Messmethoden und Analyse/Präsentation der Daten zurückzuführen.

- ⇒ **Planung/Durchführung:** verschiedene Studienpopulationen (Alter, Geschlechterverteilung, soziale Schicht etc.) sowie geografische Regionen, und damit Unterschiede bezüglich Voraussetzungen (z.B. Distanzen, Verkehrssicherheit, Autobesitz) und Infrastruktur (z.B. Velowege, Trottoir) für den Langsamverkehr.

- ⇒ **Messmethoden und Analyse/Präsentation der Daten:** selbst berichtete und objektiv gemessene Daten, unterschiedliche Fragebogen, unterschiedliche Definitionen von Langsamverkehr, unterschiedlicher Detaillierungsgrad bezüglich Langsamverkehr (z.B. nur verschiedene Verkehrsmodi versus genaue Dauer von zu-Fuss-Gehen und Velofahren pro Tag), unpräzise Messmethoden v.a. bezüglich Langsamverkehr (auch in den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen).

Bis heute beruhen die Erkenntnisse **fast ausschliesslich auf Querschnittstudien** (inklusive der Analysen der Schweizerischen Gesundheitsbefragung) und kaum auf Längsschnitt- oder experimentellen Studien.

Quantitative Interpretationen der Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und Übergewicht sind deshalb auch massgeblich durch die **Frage der Kausalität** beschränkt: Senkt Langsamverkehr das Körpergewicht oder verhindert hohes Körpergewicht das zu-Fuss-Gehen oder Velofahren („Umkehrkausalität“)? Um diese Frage abschliessend zu beantworten müsste man wissen, welcher Anteil eines beobachteten Zusammenhangs auf Effekte des Langsamverkehrs auf das Körpergewicht und welcher Anteil umgekehrt auf Effekte des Körpergewichts auf die Mobilitätswahl zurück zu führen ist. Aus dem derzeitigen Stand der Forschung lässt sich schliessen, dass Wirkungen in beide Richtungen vorhanden sind. Es ist also davon auszugehen, dass die hier beschriebenen Zusammenhänge zumindest teilweise auf positive Wirkungen des Langsamverkehrs auf das Körpergewicht zurückzuführen sind. Um die Frage der Kausalität differenziert beantworten zu können, wären epidemiologische Langzeitstudien nötig.

L'essentiel en un clin d'œil

Les éléments connus

- ⇒ Les bienfaits de l'**activité physique** sur la **santé** sont multiples : régression de la mortalité, diminution du risque de maladies cardio-vasculaires, de diabète de type II, de surpoids, d'ostéoporose et de différentes formes de cancers. A ces effets physiques s'ajoute l'amélioration du bien-être et de la santé psychique.
- ⇒ La mobilité douce contribue à l'activité physique globale et, de ce fait, constitue un élément important pour la santé de la population. Par exemple, **les déplacements à pied effectués au quotidien ou pour les loisirs** réduisent de 20 à 25 % le risque de **problèmes cardio-vasculaires** ou de décès prématuré. En outre, les personnes qui se rendent régulièrement **au travail à vélo** voient leur **risque de mourir prématurément réduit** de 30 % par rapport aux personnes qui se déplacent autrement.
- ⇒ L'activité physique en général et les déplacements à la force musculaire en particulier (au quotidien et pour les loisirs) entraînent une dépense d'énergie additionnelle et peuvent ainsi avoir des effets positifs sur le **poids**.

Le présent rapport montre les relations entre la mobilité douce au quotidien et l'activité physique globale ou le poids. L'étude a consisté, d'une part, à la revue systématique de la littérature consacrée aux enfants et aux adultes et, d'autre part, à l'analyse des données de l'enquête suisse sur la santé se rapportant à ce thème.

Les éléments nouveaux du rapport

Les études internationales font ressortir les éléments suivants :

- ⇒ Dans les **pays** où l'on se déplace peu à pied ou à vélo, la proportion des personnes en fort surpoids est nettement plus élevée que dans les pays où la mobilité douce et les transports publics sont plus populaires.
- ⇒ Les **enfants** qui se rendent à l'école principalement à pied ou à vélo sont en règle générale **physiquement plus actifs** que ceux qui y sont régulièrement conduits en véhicule motorisé.
- ⇒ Les **adultes** qui se déplacent souvent à pied ou à vélo au quotidien ont également tendance à être **physiquement plus actifs** que ceux qui privilégient les déplacements motorisés.
- ⇒ Les **adultes** qui se déplacent souvent à pied ou à vélo au quotidien sont tendanciellement moins souvent **en surpoids** que ceux qui privilégient les déplacements motorisés.
- ⇒ Jusqu'à présent, il n'a pas encore été possible d'établir de manière concluante un lien entre la mobilité douce sur le chemin de l'école et le **surpoids** chez les **enfants**.

Il convient d'ajouter que plusieurs de ces études **sont limitées sur le plan méthodique**, du fait notamment de l'imprécision des méthodes de mesure utilisées ou de la petite taille de l'échantillon sondé. De plus, ce type d'études (transversales pour la plupart) ne permet pas de tirer des conclusions sur la causalité des rapports observés.

L'analyse des données des enquêtes suisses sur la santé 2002 et 2007 fait ressortir les éléments suivants :

- ⇒ Sur l'ensemble des personnes interrogées, **près de la moitié** des hommes et 60 % des femmes déclarent effectuer leurs trajets quotidiens à vélo ou à pied. Les autres personnes se déplacent essentiellement en voiture ou en transports publics (TP).
- ⇒ Les personnes qui effectuent leurs trajets quotidiens à pied ou à vélo se déplacent ainsi **60 minutes par jour** en moyenne.
- ⇒ En Suisse aussi, les personnes qui se déplacent à pied, à vélo ou en transports combinés (mobilité douce et TP) sont nettement plus **actives** physiquement que les personnes qui utilisent principalement la voiture ou les TP. Cette différence est particulièrement marquée chez les **cyclistes**.
- ⇒ En Suisse aussi, les personnes qui se déplacent à pied, à vélo ou en transports combinés (mobilité douce et TP) sont plus **rarement en surpoids** que celles qui effectuent la plupart de leurs trajets quotidiens en voiture.

Les conclusions pouvant être tirées de ces constats

- ⇒ Près de la moitié des Suisses se déplacent déjà régulièrement à pied ou à vélo au quotidien. La mobilité douce joue donc un rôle important dans l'**activité physique globale** et contribue largement aux effets positifs de l'exercice physique sur la **santé**.
- ⇒ La **promotion de la mobilité douce** est justifiée sur le plan de la santé. Les activités comme la marche à pied sont faciles à pratiquer pour la plupart des gens. Pourtant, seule la moitié des personnes en Suisse se déplacent régulièrement à pied ou à vélo. Ces résultats font ressortir le potentiel que présente la promotion de la mobilité douce pour la santé de la population.
- ⇒ Les **arguments sanitaires avancés en faveur de la promotion de la mobilité douce** ne doivent pas reposer uniquement sur la problématique du surpoids, mais davantage sur ses nombreux autres effets bénéfiques confirmés pour la santé.
- ⇒ Seule une **infrastructure** attrayante, sûre et continue permet de garantir un recours régulier aux modes de déplacement à la force musculaire. Les améliorations dans ce domaine jouent donc un rôle majeur dans la promotion de la mobilité douce.
- ⇒ Des **améliorations** doivent encore être apportées à la **base des données** relatives à la mobilité douce. Des relevés précis et systématiques sur le trafic piéton et cycliste seraient utiles non seulement pour la recherche en matière de santé, mais aussi pour l'amélioration de la sécurité et pour la promotion de la mobilité douce en général. En outre, les études épidémiologiques à long terme font encore défaut.

Les autres résultats en chiffres

Dans la littérature consacrée aux enfants, seize nouvelles études ont été prises en compte. Dix d'entre elles présentaient des résultats sur l'activité physique et treize sur le poids corporel. Parmi ces dix études, cinq ont permis de mettre en évidence un lien étroit ou évident entre le recours accru à la mobilité douce sur le chemin de l'école et l'augmentation de l'activité physique globale, trois ont montré des éléments allant dans ce sens et deux n'ont donné aucun résultat probant. Quant aux études sur le poids corporel, deux d'entre elles ont dégagé des conclusions confirmant entièrement les attentes, trois ont permis d'établir un lien partiel et huit n'en ont trouvé aucun. Ces résultats étaient comparables à ceux présentés dans les revues de littérature déjà publiées.

La littérature dédiée aux adultes comportait 32 études sur la mobilité douce au quotidien. S'agissant de l'activité physique globale, quatre de ces études ont permis d'établir un lien étroit ou évident allant dans la direction attendue (le recours accru à la mobilité douce au quotidien conduit à une augmentation de l'activité physique globale), quatre autres ont montré des liens partiels et une étude n'a donné aucun résultat probant. S'agissant du poids corporel, onze des 26 études restantes ont révélé des liens étroits ou évidents confirmant les attentes (le recours accru à la mobilité douce au quotidien entraîne une diminution du poids corporel), neuf ont permis d'établir un lien partiel, cinq n'ont produit aucun résultat probant dans ce sens et une étude est arrivée à des conclusions partiellement contraires.

Les données des enquêtes suisses sur la santé 2002 et 2007 ont été analysées pour la première fois sous l'angle de la problématique exposée. Elles ont notamment permis d'établir des relations nettes entre la mobilité douce et l'activité physique globale : la probabilité d'exercer une activité physique était 12 à 34 % supérieure chez les piétons et même deux à trois fois plus élevée chez les cyclistes (par rapport aux automobilistes). Chez les personnes se déplaçant à pied *ou* à vélo, la tendance était deux fois plus élevée, tandis qu'elle était supérieure de 20% en cas de combinaison de la mobilité douce avec les TP.

Enfin, toujours par rapport aux automobilistes, la probabilité de présenter un IMC élevé était inférieure de 20 % pour les piétons, de 30 à 40 % pour les cyclistes et de 14 à 28 % pour les personnes combinant la marche à pied ou le vélo avec les TP.

Les éléments à prendre en compte lors de l'interprétation

Les études étant très hétérogènes, seule une analyse qualitative a pu être réalisée. En effet, leur comparaison était limitée notamment en raison des différences constatées dans la planification/réalisation, les méthodes de mesure et l'analyse/la présentation des données.

- ⇒ **Planification/réalisation** : diversité des groupes étudiés (âge, sexe, classe sociale, etc.) et des régions géographiques, et donc conditions (distances, sécurité routière, possession d'une voiture, etc.) et infrastructure (pistes cyclables, trottoirs, etc.) différentes.
- ⇒ **Méthodes de mesure et analyse/présentation des données** : données autodéclarées ou mesurées objectivement, questionnaires différents, définitions de la mobilité douce divergentes, degré de détail variable (par ex. indication de différents modes de transport par opposition à la durée exacte parcourue à pied ou à vélo par jour), méthodes de mesures imprécises notamment en ce qui concerne la mobilité douce (également dans les enquêtes suisses sur la santé).

Les connaissances actuelles se fondent **presque exclusivement sur des études transversales** (y compris les analyses de l'enquête suisse sur la santé) et très peu sur des études longitudinales ou expérimentales.

Les interprétations des liens entre la mobilité douce et le surpoids se limitent donc avant tout à la **question de la causalité** : est-ce la mobilité douce qui contribue à réduire le poids corporel ou est-ce le poids élevé qui empêche de se déplacer à pied ou à vélo (« causalité inversée ») ? Pour répondre définitivement à cette question, il faudrait savoir dans quelle proportion la mobilité douce influe sur le poids corporel et, à l'inverse, dans quelle proportion le poids influe sur le choix du mode de déplacement. Les résultats de la recherche actuels font ressortir des éléments confirmant l'un et l'autre cas de figure. On peut donc en déduire que les relations décrites dans le présent rapport sont en partie dues aux effets positifs de la mobilité douce sur le poids corporel. Pour répondre à la question de la causalité de manière nuancée, des études épidémiologiques à long terme seraient nécessaires.

Wissenschaftliche Zusammenfassung

Hintergrund

Körperliche Aktivität verringert die Gesamtsterblichkeit und senkt das Risiko für eine Reihe von nicht-übertragbaren Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Typ II, Osteoporose und verschiedene Krebsarten. Zudem verbessert Bewegung das Wohlbefinden und die psychische Gesundheit. Langsamverkehr, also das zu-Fuss-Gehen und das Velofahren, trägt als eine Variante von körperlicher Aktivität zur gesamten Aktivität bei und kann so einen wichtigen Beitrag für die Gesundheit der Bevölkerung leisten. Ein in der Öffentlichkeit stark wahrgenommenes Problem ist die zunehmende Häufigkeit von Übergewicht.

Fragestellungen und Methoden

Noch wenig bekannt ist, inwiefern der Langsamverkehr, insbesondere im Alltag, die Gesamtaktivität sowie das Körpergewicht beeinflusst. Abbildung 3 gibt einen Überblick über mögliche Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr, allgemeiner körperlicher Aktivität, Körpergewicht und gesundheitlichen Auswirkungen, sowie über die sich daraus ergebenden Fragestellungen.

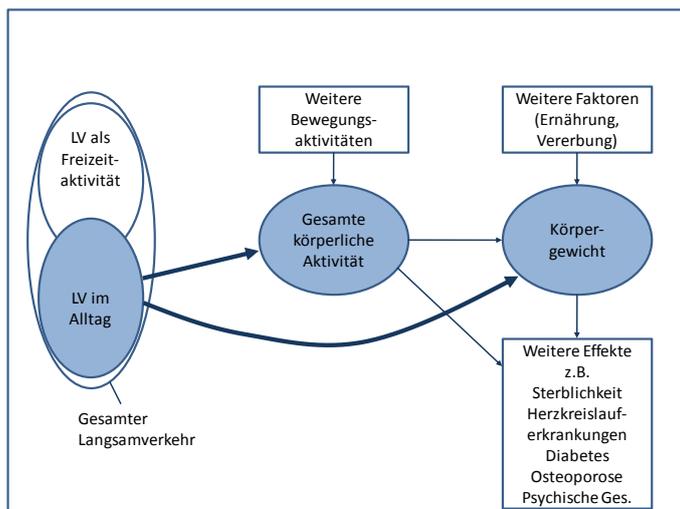


Abbildung 3. Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr, körperlicher Aktivität, Körpergewicht und Gesundheit. LV=Langsamverkehr

Im Rahmen von systematischen Literaturübersichten bei Kindern und Erwachsenen sowie einer Sekundäranalyse von Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung (SGB) wurde untersucht, ob Zusammenhänge bestehen zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität respektive Körpergewicht (die beiden fett markierten Pfeile in Abbildung 3). Sind also Personen, welche im Alltag viel zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sind, generell aktiver und/oder weniger häufig übergewichtig als Personen, die wenig aus eigener Kraft unterwegs sind?

Wichtigste Resultate der systematischen Literaturübersichten

Studien auf Bevölkerungsebene (ökologische Studien) deuten darauf hin, dass in Ländern, in welchen ein kleiner Anteil der Wege zu Fuss oder mit dem Velo zurückgelegt wird, der Anteil stark Übergewichtiger deutlich höher ist als in Ländern mit hohem Anteil Langsamverkehr und öffentlichem Verkehr. In der für diesen Bericht erstellten Literaturübersicht wurden für Erwachsene 32 Studien mit Analysen auf individueller Ebene identifiziert, wobei es sich vorwiegend um Querschnittstudien handelte. In Tabelle 1 sind die Resultate der Studien nach abhängigen (outcome) Variablen (körperliche Aktivität, Körpergewicht) zusammengefasst. Bezüglich Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität berichteten vier von neun Studien über ausschliesslich oder vorwiegend signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung, vier Studien berichteten über teilweise signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung (je mehr Langsamverkehr im Alltag, desto mehr allgemeine körperliche Aktivität). Eine Studie fand keine signifikanten Zusammenhänge. Bezüglich Langsamverkehr im Alltag und Körpergewicht fanden elf von 26 Studien ausschliesslich oder vorwiegend signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung (je mehr Langsamverkehr im Alltag, desto tieferes Körpergewicht), neun fanden teilweise signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung und fünf fanden keine signifikanten Zusammenhänge. Eine Studie fand teilweise signifikante Zusammenhänge in die andere Richtung. Die einzige Längsschnittstudie berichtete über einen signifikanten Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Arbeitsweg und Änderungen im BMI über die Zeit in die erwartete Richtung.

Bei Kindern wurden bereits zwei Literaturreviews publiziert (2008, 2009). Diese folgerten, dass Evidenz vorhanden sei für einen Zusammenhang zwischen Langsamverkehr und einem höheren allgemeinen Aktivitätsniveau, während die Evidenz für einen Zusammenhang mit dem Körpergewicht unklar ausfiel. Die im Rahmen dieses Berichts durchgeführte Aktualisierung dieser Literaturreviews mit 16 neuen Studien (davon 13 Querschnittstudien, eine Interventionsstudie und zwei Längsschnittstudien) publiziert zwischen 2008 und 2010 kommt zu ähnlichen Ergebnissen (Tabelle 1): Fünf von zehn Studien berichteten über vorwiegend oder ausschliesslich signifikante Zusammenhänge zwischen mehr Langsamverkehr auf dem Schulweg und erhöhter allgemeiner körperlicher Aktivität, drei fanden teilweise Zusammenhänge in diese Richtung, und zwei fanden keine signifikanten Zusammenhänge. In Bezug auf das Körpergewicht fanden zwei von 13 Studien ausschliesslich signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung, drei fanden teilweise signifikante Zusammenhänge, und acht Studien fanden keine Zusammenhänge. Die Interventionsstudie (quasi-experimentelle Studie) berichtete über einen signifikanten Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und erhöhter Gesamtaktivität sowie Änderungen im BMI über zwei Jahre. Eine Längsschnittstudie fand keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und Änderungen in der Körperfettmasse respektive der fettfreien Masse. Die andere fand einen signifikanten Zusammenhang zwischen regelmässigem Langsamverkehr auf dem Schulweg über zwei Jahre und einem tieferen Wert auf der BMI-Skala. Diese Änderungen führten jedoch nicht zu einem tieferen Anteil Übergewichtiger.

Tabelle 1. Zusammenfassung der Literaturübersichten bei Kindern und Erwachsenen

	Anzahl Studien			
	Erwachsene (bis 2010)		Kinder (2008-2010)	
	Aktiver Transport und erhöhte körperliche Aktivität	Aktiver Transport und tieferes Körpergewicht	Aktiver Transport und erhöhte körperliche Aktivität	Aktiver Transport und tieferes Körpergewicht
<i>Ausschliesslich</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung	1	5	4	2
<i>Vorwiegend</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung, einzelne nicht signifikante Zusammenhänge	3	6	1	0
<i>Teilweise</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung, teilweise nicht signifikante Zusammenhänge	4	9	3	3
<i>Keine</i> signifikanten Zusammenhänge	1	5	2	8
<i>Teilweise</i> signifikante Zusammenhänge <i>nicht</i> in erwarteter Richtung	0	1	0	0
Total	9	26	10	13

Wichtigste Resultate aus den Sekundäranalysen der Schweizerischen Gesundheitsbefragung

Die Analyse der Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen der Jahre 2002 und 2007 zeigte, dass etwa die Hälfte aller befragten Männer und gut 60% der befragten Frauen auf täglichen Wegstrecken das Velo benutzten oder zu Fuss zu gingen. Der Rest war vorwiegend mit dem Auto oder dem ÖV unterwegs. Diejenigen Personen, welche für tägliche Wegstrecken zu Fuss gingen oder Velo fuhren, waren im Durchschnitt während etwa 60 Minuten pro Tag so unterwegs.

Frauen waren insgesamt zwar weniger körperlich aktiv als Männer, hatten aber dennoch ein tieferes Körpergewicht (Body Mass Index, unabhängig von der geringeren Körpergrösse).

Im weiteren zeigte die Analyse für die untersuchten Fragestellungen signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung: Deutliche Zusammenhänge in die erwartete Richtung zeigten sich zwischen dem Langsamverkehr und allgemeiner körperlicher Aktivität, wobei die Verkehrsmittelwahl für die täglichen Wegstrecken darauf hindeutet, dass der Zusammenhang bei Velofahrenden besonders stark ausgeprägt ist. Velofahrer gehörten demzufolge mit bis zu dreifach erhöhter Wahrscheinlichkeit zu einer höheren Aktivitätskategorie als Autofahrer. Diese Effekte waren unabhängig davon, wie viel Sport jemand zusätzlich noch betrieb.

Diese Muster waren ebenfalls deutlich und signifikant für direkte Vergleiche zwischen der Verkehrsmittelwahl für die täglichen Wegstrecken und dem Körpergewicht, nicht aber zwischen der Zeitdauer des zu-Fuss-Gehens oder Velofahrens und dem Körpergewicht.

Diskussion und Fazit

Gemäss den systematischen Literaturübersichten gibt es Hinweise, dass bei Kindern Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität bestehen, während bei Erwachsenen eher Evidenz für Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und Körpergewicht vorhanden ist. Eine gesamthafte Betrachtung der Literatur war wegen der Heterogenität der Studien nur auf qualitativer, nicht aber auf quantitativer Ebene möglich.

Die Resultate der Analyse der Schweizerischen Gesundheitsbefragung, welche nicht altersspezifisch durchgeführt wurde, bestätigen den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr und körperlicher Aktivität, sowie zwischen Langsamverkehr und BMI deutlich.

Nicht alle Studien in den Literaturübersichten fanden jedoch signifikante Zusammenhänge, wobei methodische Limitationen wie zu kleine Studienpopulationen oder unpräzise Messmethoden als Erklärung im Vordergrund stehen. Zudem existieren zum Thema beinahe ausschliesslich Querschnittstudien, welche zur Frage der Kausalität der Zusammenhänge – also ob Langsamverkehr das Körpergewicht senkt, oder ob hohes Körpergewicht das zu-Fuss-Gehen und Velofahren vermindert - nur sehr beschränkt aussagekräftig sind. Während Kausalitäten in beide Richtungen denkbar sind und es auch wissenschaftliche Evidenz für beide Zusammenhänge gibt, wären neue, qualitativ gute Längsschnittstudien nötig, um dazu vertiefte Erkenntnisse zu liefern.

Auf dem Gebiet „Langsamverkehr und Gesundheit“ besteht also klar noch Forschungsbedarf, insbesondere bezüglich der Messung des Langsamverkehrs im Kontext von epidemiologischen Studien sowie der Studiendesigns (Längsschnitt- versus Querschnittstudien).

Klar belegt sind die vielfältigen positiven Auswirkungen von Bewegung auf die Gesundheit allgemein. Auch speziell der Langsamverkehr (generell, aber auch spezifisch nur im Alltag) als eine Variante der körperlichen Aktivität fördert die Gesundheit; so wurden positive Effekte auf die Gesamtsterblichkeit sowie auf das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen gefunden. Positive Effekte von Langsamverkehr im Alltag, auch auf das Körpergewicht, sind also grundsätzlich zu erwarten. Da der Langsamverkehr aber nur einen Teil der gesamten körperlichen Aktivität abdeckt und das Phänomen „Übergewicht“ sehr komplexe Ursachen hat, ist zu erwarten, dass diese Zusammenhänge nicht besonders stark sind. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnten nun bei Erwachsenen konsistent Hinweise auf solche Effekte gezeigt werden. Die Förderung von Langsamverkehr ist also aus gesundheitlicher Sicht sinnvoll. Andererseits wird auch deutlich, dass sich die gesundheitliche Argumentation nicht nur auf die Übergewichtsproblematik abstützen sollte, denn die positiven Auswirkungen der Mobilität aus eigener Kraft sind vielfältiger und in anderen gesundheitlichen Bereichen (vor allem bezüglich Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Bluthochdruck oder Herzinfarkt) auch stärker und besser belegt.

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Die positiven Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit sind in der wissenschaftlichen Literatur gut dokumentiert [1-3]. Ein körperlich aktiver Lebensstil steht im Zusammenhang mit verringerter Gesamtsterblichkeit und vermindert das Risiko, an Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Typ II, Übergewicht und starkem Übergewicht, verschiedenen Krebsarten, Osteoporose und an gewissen psychischen Beschwerden zu erkranken [2, 3]. Dementsprechend hat die Bewegungsförderung in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Langsamverkehr, also zu-Fuss-Gehen, Wandern oder Velofahren, kann als eine Variante von körperlicher Aktivität entscheidend zur gesamten körperlichen Aktivität beitragen und so einen wichtigen Beitrag für die Gesundheit der Bevölkerung leisten. Zudem sind solche Formen der körperlichen Aktivität für die meisten Menschen einfach und mit relativ geringem Aufwand praktikierbar. Dadurch entstehen vielfältige Synergien zwischen der allgemeinen Bewegungsförderung und der Förderung des Langsamverkehrs. Zudem sind Wandern und Walking, resp. Velo- und Mountainbike fahren die beliebtesten Sportarten in der Schweiz [4].

Ein in der Öffentlichkeit stark wahrgenommenes Problem ist die zunehmende Häufigkeit von Übergewicht in der Bevölkerung. Die Energiebilanz des Körpers setzt sich aus der Energieaufnahme durch Nahrung sowie dem Energieverbrauch zusammen. Der Energieverbrauch besteht aus dem Grundumsatz in Ruhe (also der Energie, die für die Aufrechterhaltung der Körperfunktionen benötigt wird), der Verdauung von Nahrung (Aufnahme, Verdauung, Transport und Lagerung von Stoffen) sowie der körperlichen Aktivität. Körperliche Aktivität ist gewöhnlich für ca. 25% des Energieverbrauchs verantwortlich, kann aber bei sehr sportlichen Personen bis zu 50% ausmachen [5]. Es wird also deutlich, dass körperliche Aktivität wichtig für einen ausgeglichenen Energiehaushalt ist.

Noch wenig bekannt ist, inwiefern der Langsamverkehr, insbesondere im Alltag, als eine Variante der körperlichen Aktivität die Gesamtaktivität sowie das Körpergewicht beeinflusst. Die folgende Abbildung 4 gibt einen Überblick über mögliche Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr, allgemeiner körperlicher Aktivität, Körpergewicht und gesundheitlichen Auswirkungen.

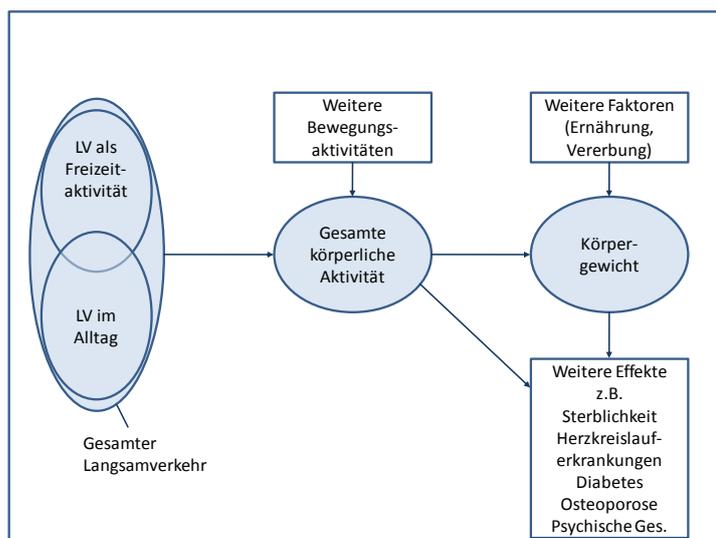


Abbildung 4. Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr, körperlicher Aktivität, Körpergewicht und Gesundheit. LV=Langsamverkehr

Bezüglich des Einflusses von Langsamverkehr auf die allgemeine körperliche Aktivität und das Körpergewicht gibt es bereits eine Reihe von Studien, vor allem für Kinder. In den Jahren 2008 und 2009 wurden zwei Literaturreviews zum Einfluss des aktiven Schulwegs bei Kindern und Jugendlichen veröffentlicht, welche die Evidenz bis zum Jahr 2007 zusammenfassen [6, 7]. Für Erwachsene aber fehlt eine systematische Zusammenstellung der Literatur mit Gewichtung und kritischer Beurteilung der Evidenz. Zudem sind bei Kindern in den letzten 3 Jahren viele neue Studien zu diesem Thema erschienen, sodass sich eine Aktualisierung der Evidenz anbietet. Bezogen auf die Schweiz gibt es kaum Auswertungen zum Thema Langsamverkehr, Gesamtaktivität und Übergewicht.

Für eine fundierte Argumentation und als Basis für kommende Projekte sind deshalb systematische und vertiefende Analysen der oben beschriebenen Themen sinnvoll. Dabei geht es vor allem darum, das Potential des Langsamverkehrs für die Bekämpfung des Übergewichts sowie für die Förderung der körperlichen Aktivität in der Bevölkerung aufzuzeigen und Wissenslücken zu identifizieren.

Im folgenden einleitenden Teil werden zuerst die Begriffe erklärt, welche für das Verständnis dieses Berichts wichtig sind. Danach wird die Situation in der Schweiz bezüglich körperlicher Aktivität, Langsamverkehr und Übergewicht dargestellt und die wissenschaftliche Literatur in den Bereichen körperliche Aktivität und Übergewicht sowie Langsamverkehr und andere gesundheitliche Effekte zusammengefasst.

1.2 Begriffserklärungen

Langsamverkehr

In der Schweiz werden alle möglichen Arten der nicht-motorisierten Fortbewegung von zu-Fuss-Gehen und Wandern über Velofahren bis zur Fortbewegung mit fahrzeugähnlichen Geräten (FäG) wie Inline-Skates oder Trottinette im Begriff *Langsamverkehr* eingeschlossen. Im englischen Sprachraum wird unterschieden zwischen zu-Fuss-Gehen und Velofahren als zweckgebundene Wegstrecken, welche für Transportzwecke zurückgelegt werden („*active commuting*“ oder „*utilitarian walking/cycling*“), und denselben Aktivitäten wenn in der Freizeit betrieben („*walking and cycling for leisure*“). Während zu-Fuss-Gehen oder Velofahren auf dem Arbeitsweg, dem Schulweg und dem Weg zum Einkaufen unter den Begriff „*active commuting*“ fallen, wird ein Spaziergang im Wald, eine Wanderung oder eine sonntägliche Velotour als „*walking or cycling for leisure*“ bezeichnet. In diesem Bericht wird nun entsprechend unterschieden zwischen „Langsamverkehr im Alltag“ und „Langsamverkehr als Freizeitaktivität“.

Studientypen

Für das Verständnis der Resultate sowie deren Interpretation ist es wichtig, einen Überblick über verschiedene Typen von wissenschaftlichen Studien zu haben. Die wichtigsten *Studientypen* der Epidemiologie, welche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen untersuchen (z.B. zwischen Langsamverkehr und dem Körpergewicht), sind in Tabelle A1 im Anhang dargestellt: Ökologische Studien, Querschnittstudien, Längsschnittstudien und Interventionsstudien. Ein möglicher Zusammenhang zwischen der Variable A (z.B. Langsamverkehr) und der Variable B (z.B. Körpergewicht) kann mit diesen Studientypen untersucht werden, wie dies auch grafisch in Tabelle A1 dargestellt ist. Dabei sollten soweit möglich auch weitere Variablen (C) einbezogen werden, welche den Zusammenhang von Interesse ebenfalls beeinflussen könnten, indem sie entweder mit A

oder mit B oder mit beiden Variablen zusammenhängen. Der Balken rechts in der Tabelle stellt zudem dar, wie stark ein Studientyp die Kausalität eines Zusammenhangs belegen kann. Mittels Literaturreviews (eher qualitativ) oder Metaanalysen (quantitativ) können Einzelstudien zusammengefasst und dadurch im grösseren Rahmen interpretiert werden (Tabelle A1 im Anhang).

Odds Ratio (OR), Vertrauensintervalle und statistische Signifikanz

Um einen Zusammenhang zwischen zwei Variablen darzustellen, können verschiedene Assoziationsmasse verwendet werden. Ein sehr häufig verwendetes Mass ist die sogenannte ***Odds Ratio*** (OR). Bei diesem Quotenverhältnis handelt es sich um ein statistisches Mass, welches die Stärke eines Zusammenhangs zwischen zwei Variablen beschreibt. Dabei bedeutet eine OR von 1, dass es keinen nachweisbaren Zusammenhang zwischen zwei Variablen gibt (z.B. zwischen Langsamverkehr und Übergewicht, d.h. das Risiko, übergewichtig zu sein wäre unabhängig davon, ob eine Person im Alltag zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs ist oder nicht). Je weiter sich die OR von 1 entfernt, desto stärker wird der Zusammenhang. Ist die OR >1 besteht ein positiver Zusammenhang (z.B. mehr Langsamverkehr im Alltag steht im Zusammenhang mit mehr allgemeiner körperlicher Aktivität). Ist die OR <1 besteht ein umgekehrter Zusammenhang (z.B. mehr Langsamverkehr im Alltag steht im Zusammenhang mit weniger Übergewicht). Zusätzlich zur OR werden die ***Vertrauensintervalle*** angegeben. Diese zeigen, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Resultat nicht auf Zufall beruht. Technisch bedeutet ein 95%-Vertrauensintervall, dass bei 100 unabhängig durchgeführten Studien in 95 Studien das berechnete Vertrauensintervall den wahren OR enthalten würde [8]. Umschliesst das 95% Vertrauensintervall einer OR die 1 nicht, ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass der wahre OR nicht nahe 1 liegt, dass also tatsächlich ein Zusammenhang vorliegt. Ein solches Resultat gilt als ***statistisch signifikant***. Umschliesst das 95% Vertrauensintervall einer OR die 1, gilt das Resultat als ***nicht signifikant***. Im Zusammenhang mit Langsamverkehr im Alltag und Übergewicht würde eine OR von 0.6 mit einem Vertrauensintervall von 0.4-0.8 also bedeuten, dass mehr Langsamverkehr im Alltag mit weniger Übergewicht im Zusammenhang steht. Da die „1“ nicht eingeschlossen ist im Vertrauensintervall, ist das Resultat signifikant, und damit die Wahrscheinlichkeit, dass das Resultat auf einem Zufall beruht, sehr klein. Die Grösse eines Vertrauensintervalls hängt unter anderem von der Anzahl der Studienteilnehmenden ab: In kleineren Studien sind die Vertrauensintervalle eher grösser, während in Studien mit sehr vielen Teilnehmenden die Vertrauensintervalle kleiner sind.

Messmethoden zur Erfassung der körperlichen Aktivität

Um Daten zu ***körperlicher Aktivität*** und Verhalten bezüglich Langsamverkehr zu erheben, stehen verschiedene ***Messinstrumente*** zur Verfügung. Eine häufig angewendete Methode sind ***Fragebogen***, welche entweder im Rahmen eines Interviews angewendet werden oder von den Studienteilnehmenden selber ausgefüllt werden. Die damit erhobenen Daten sind ***selbstberichtet***. Andererseits gibt es ***objektive Messmethoden***, welche nicht auf selbstberichteten Daten beruhen. Als Beispiele können hier die Beschleunigungsmesser (***Akzelerometer***) oder die Schrittzähler (***Pedometer***) erwähnt werden. Akzelerometer messen die Körperbeschleunigung und dadurch die Häufigkeit, Dauer und Intensität von körperlicher Aktivität. Pedometer messen die Anzahl gemachter Schritte pro Zeiteinheit (z.B. pro Tag). Um die mittels Fragebogen erhobenen Daten zu analysieren, wird oft die Anzahl Minuten pro Tag oder pro Woche berechnet, welche z.B. mit zu-Fuss-Gehen, mit Velofahren, oder mit generellen körperlichen Aktivitäten verbracht wurden. Bei Akzelerometer-Daten werden als generelles Mass sogenannte „Counts“ pro Minute angegeben. Weiter wird oft die

Dauer (Anzahl Minuten pro Tag oder pro Woche) berechnet, welche in Aktivitäten mittlerer und hoher Intensität verbracht wurde. Ein anderes Mass, welches zusätzlich die Intensität der körperlichen Aktivität einbezieht, sind die MET-Stunden pro Woche. MET bedeutet „metabolisches Äquivalent“ und drückt den Energieverbrauch einer Aktivität als Vielfaches vom Energieverbrauch in Ruhe aus. Zum Beispiel wird dem zu-Fuss-Gehen ein MET-Wert von etwa 3.5 und dem Velofahren ein MET-Wert von etwa 6 zugeschrieben [9]. MET-Stunden beziehen neben der Intensität auch die Dauer von Aktivitäten mit ein. Eine Aktivität von 3 MET über zwei Stunden wäre also vergleichbar mit einer Aktivität von 6 MET über eine Stunde (= 6 MET-Stunden).

Messmethoden zur Erfassung der Körpermasse

Verschiedene Masse werden benutzt um die **Körpermasse** darzustellen. Das Körpergewicht ohne die Körpergrösse ist dabei kaum aussagekräftig. Eine international häufig verwendete Masse ist der **Body Mass Index (BMI)**: er beschreibt das Körpergewicht in Abhängigkeit der Körpergrösse, indem das Körpergewicht (in Kilogramm (kg)) durch das Quadrat der Körpergrösse (in Metern (m²)) dividiert wird. Übergewicht und starkes Übergewicht werden meistens anhand des BMI definiert. Basierend auf Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation WHO wird in den westlichen Ländern bei Erwachsenen die folgende Einteilung gemacht [10]:

- Untergewicht: BMI < 18.5 kg/m²
- Normales Gewicht: BMI ≥ 18.5 - < 25 kg/m²
- Übergewicht: BMI ≥ 25 - < 30 kg/m²
- Starkes Übergewicht: BMI ≥ 30 kg/m²

Bei Kindern ist die Einstufung in Gewichtsklassen etwas komplizierter. Zwar kann ebenfalls der BMI berechnet werden, die Grenzwerte für Übergewicht bei unter 18-Jährigen variieren jedoch nach Alter und Geschlecht. Deshalb werden häufig alters- und geschlechtsspezifische Grenzwerte zur Klassifikation verwendet (siehe z.B. Cole et al. (2000) [11]).

Weitere verwendete Masse sind der **Bauchumfang** („waist circumference“, in Zentimeter (cm)) und der **Hüftumfang** („hip circumference“, in cm). Ein erhöhter Bauchumfang, bei Frauen von über 80 cm, bei Männern von über 94 cm, gilt als Risikofaktor für das Auftreten von Krankheiten. Bei über 88 cm (Frauen) und 102 cm (Männer) besteht ein deutlich erhöhtes Risiko, deshalb werden häufig diese Werte als Grenzwert in Analysen verwendet. Ein weiteres Mass ist das **Verhältnis des Bauchumfangs zum Hüftumfang** (waist-to-hip ratio (WHR)), für welches ebenfalls Grenzwerte definiert wurden (z.B. Männer 0.99, Frauen: 0.88). Die Körpermasse können entweder selbstberichtet sein oder objektiv gemessen werden.

1.3 Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung in der Schweiz

Kurz nachdem die ersten Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung in den USA erschienen sind, wurden 1999, basierend auf der damals vorhandenen Evidenz, auch Empfehlungen für die erwachsene Bevölkerung in der Schweiz lanciert und bis heute beibehalten. Es wird empfohlen, sich mindestens eine halbe Stunde an den meisten Tagen der Woche mit mittlerer Intensität zu bewegen, oder ein intensives Ausdauertraining von 20 bis 60 Minuten pro Training an drei oder mehr Tagen pro Woche zu absolvieren [12, 13]. Personen, welche mindestens eine der beiden Empfehlungen erfüllen, werden aus gesundheitlicher Sicht als genügend aktiv eingestuft. Zusätzlich wird zweimal

wöchentlich ein Kraft- und Beweglichkeitstraining empfohlen. Die Bewegungsempfehlungen für Erwachsene werden in einer Bewegungspyramide zusammengefasst [12].

Im Jahr 2006 wurden zusätzlich die Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung bei Kindern und Jugendlichen veröffentlicht [12, 13]. Gemäss diesen Empfehlungen sollten sich Jugendliche während mindestens einer Stunde pro Tag bewegen, jüngere Kinder sogar deutlich mehr. Dabei können Aktivitäten von mindestens 10 Minuten Dauer zusammengezählt werden. Für eine optimale Entwicklung ist ein vielseitiges Bewegungs- und Sportangebot nötig, bei welchem die Knochen gestärkt, das Herz und der Kreislauf angeregt, die Muskeln gekräftigt, die Beweglichkeit erhalten und die Geschicklichkeit verbessert werden. Die Bewegungsempfehlungen für Kinder werden in einer Bewegungsscheibe dargestellt [12].

1.4 Körperliche Aktivität: Situation in der Schweiz

In der Schweiz liegen Daten zur körperlichen Aktivität vorwiegend aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung vor. Gemäss der letzten Erhebung im Jahr 2007 erfüllen 41% der Bevölkerung über 15 Jahren die Bewegungsempfehlungen [12, 13]. Im Vergleich zur vorhergehenden Erhebung im Jahr 2002 ist der Anteil genügend Aktiver damit um 5% gestiegen (von 36% in 2002).

Gemäss der Studie „Sport Schweiz 2008“ gehören Velo-/Mountainbike fahren sowie Wandern/Walking/Bergwandern zu den beliebtesten Sportarten in der Schweiz, mit 35% respektive 34% der Sporttreibenden, welche diese Sport- und Freizeitaktivitäten an durchschnittlich 45 respektive 40 Tagen pro Jahr betreiben [4]. Basierend auf der Bevölkerung zwischen 15 und 74 Jahren ergibt dies umgerechnet eine Exposition von 72 Millionen respektive 62 Millionen Personen-Tage [14].

Bezüglich repräsentativer Daten zum Bewegungsverhalten von Kindern in der Schweiz bestehen Datenlücken, eine Übersicht geben Martin und Kollegen (2009) [13]. Gemäss des Kinder- und Jugendberichts zur Studie „Sport Schweiz 2008“ treiben 47% der 10-14 Jährigen zusätzlich zum Sportunterricht mehr als drei Stunden Sport (im engeren Sinne) pro Woche; zählt man auch sporadische und unorganisierte Sport- und Freizeitaktivitäten wie Wandern oder Velofahren dazu, erhöht sich dieser Anteil auf 72% [15]. Die beliebtesten Sportaktivitäten bei den Jungen sind Fussball und Velo-/Mountainbike fahren, bei den Mädchen Schwimmen und Velo-/Mountainbike fahren [15]. Bezüglich der Erfüllung der Bewegungsempfehlungen von mindestens einer Stunde pro Tag deuten Daten aus der „Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC)“-Studie darauf hin, dass im Jahr 2006 nur gerade 15% der Jungen und 11% der Mädchen im Alter von 11 bis 15 Jahren diese erfüllen [13]. Wenn man das Erfüllen der Bewegungsempfehlungen an mindestens 5 Tagen pro Woche (anstatt täglich) als Grundlage nimmt, erfüllen etwas 40% der Jungen und etwa 30% der Mädchen diese.

1.5 Langsamverkehr: Situation in der Schweiz

Aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung kann der Anteil Frauen und Männer berechnet werden, welcher die täglichen Wegstrecken praktisch nie zu Fuss oder mit dem Velo zurücklegt (Langsamverkehr im Alltag). Dieser Anteil ist von 45% im Jahre 1997 auf 49% im Jahre 2002 angestiegen, wobei diese Zunahme vor allem bei den Frauen deutlich ist [16].

Der Mikrozensus Verkehr beinhaltet am meisten Daten zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung in der Schweiz, inklusive von Kindern ab 6 Jahren. Von den durchschnittlich gut 19'000 km welche pro Person und Jahr zurückgelegt werden, macht der Langsamverkehr 757 km aus [17]. Die durchschnittliche Tagesdistanz beträgt somit 37.3 km, 2.8 km davon fallen auf den Langsamverkehr; die Unterwegszeit mit Langsamverkehr beträgt 39 Minuten pro Tag [17]. Wenn man den Modalsplit genauer betrachtet, fallen 50% der Etappen, 44% der Unterwegszeit, und knapp 8% der Distanzen auf den Langsamverkehr, wobei zu-Fuss-Gehen einen deutlich grösseren Anteil ausmacht als Velofahren [18].

Für Kinder zwischen 6 und 14 Jahren wurden Zeitreihen-Auswertungen zum Thema Langsamverkehr für die Jahre 1994 und 2000 [19] sowie 1994, 2000 und 2005 gemacht [20]. Während im Jahr 2000 bei den 6-9 jährigen Kindern etwa 80% der Schulwege nur zu Fuss (77%) oder mit dem Velo (knapp 4%) zurückgelegt werden, waren es bei den 18-20 jährigen jungen Erwachsenen noch etwa 32% [19]. Bei Letzteren lag einerseits der Anteil des Velos mit 12% zwar höher, gleichzeitig war aber der Anteil Schulwege „zu Fuss“ mit knapp 20% deutlich tiefer. Bei den älteren Jugendlichen spielten vor allem kombinierte Verkehrswege (öffentlicher Verkehr kombiniert mit zu-Fuss-Gehen oder Velofahren), aber auch der motorisierte Verkehr eine immer wichtigere Rolle [19]. Auffallend ist zudem, dass der Langsamverkehr als Transportart auf Schulwegen zwischen 1994 und 2005 von 78% auf 71% signifikant abgenommen hat [20]. Während zu-Fuss-Gehen nicht signifikant von 57% auf 54% abnahm, war die Abnahme beim Velofahren von 21% auf 17% signifikant [20].

1.6 Körpergewicht: Situation in der Schweiz

Hinweise zu Veränderungen im Anteil der übergewichtigen und stark übergewichtigen Personen in der Schweiz liefert die Schweizerische Gesundheitsbefragung [21]. Trends können zwischen 1992 und 2007 aufgezeigt werden. Der Anteil übergewichtiger Männer stieg signifikant von 37% im Jahr 1992 auf 41% im Jahr 2007 [21]. Bei den Frauen verlief der Trend auf tieferem Niveau ähnlich: von 19% im Jahr 1992 auf 22% im Jahr 2007. Bezüglich starkem Übergewicht stieg der Anteil bei den Männern von 7% auf 10%, bei den Frauen von 5% auf 9% [21].

Bei Kindern und Jugendlichen gibt ein Bericht zum BMI-Monitoring von Gesundheitsförderung Schweiz Hinweise zur Situation in verschiedenen Kantonen und Städten [22]. Der Anteil übergewichtiger Kinder variierte auf der Basisstufe (Kindergarten und 1. Klasse) zwischen 10% im Kanton Wallis und knapp 18% im Kanton Genf, in der Mittelstufe (3.-5. Klasse) zwischen 12% im Kanton Graubünden und 23% in Basel, und in der Oberstufe (7.-9. Klasse) zwischen 16% in Graubünden und 26% in Basel [22]. Die entsprechenden Daten zu starkem Übergewicht variierten auf der Basisstufe zwischen 2% im Wallis und knapp 5% in Graubünden, in der Mittelstufe zwischen knapp 2% in Graubünden und 5% in Basel, und in der Oberstufe zwischen 3% im Wallis und 7% in Basel [22]. Zeitliche Trends gibt es für Kinder in der Schweiz noch nicht.

1.7 Zusammenhang zwischen allgemeiner körperlicher Aktivität und Körpergewicht gemäss Literatur

In diesem Abschnitt soll die Literatur bezüglich des Einflusses von allgemeiner körperlicher Aktivität auf das Körpergewicht, wie dies in Abbildung 5 (dicker Pfeil) im Gesamtkontext dargestellt ist, kurz zusammengefasst werden.

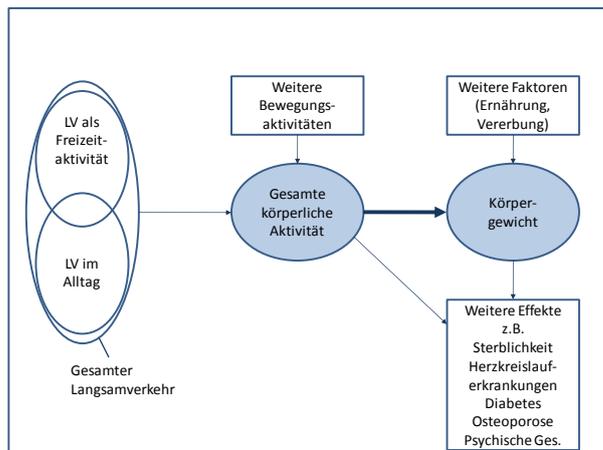


Abbildung 5. Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Körpergewicht im Kontext

Literaturübersichten zum Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität generell und Änderungen im Gewicht deuten darauf hin, dass mehr körperliche Aktivität dazu beitragen kann, das Gewicht zu halten [2, 23]. Gemäss einer Literaturübersicht aus dem Jahr 2000 [23] zeigten allerdings nicht alle Studientypen dieselben Resultate: randomisierte klinische Studien, bei welchen körperliche Aktivität in einer Interventionsgruppe „verschrieben“ und mit einer Kontrollgruppe verglichen wurde, zeigten keinen konsistenten Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Körpergewicht. Andererseits war das Bild bei „beobachtenden“ Längsschnittstudien konsistenter, allerdings wurde bei all diesen Studien die körperliche Aktivität retrospektiv erhoben [23].

Die umfassende Literaturübersicht des US amerikanischen „Physical Activity Guidelines Advisory Committee“ kommt zum Schluss, dass regelmässige körperliche Aktivität einen positiven Einfluss auf das Körpergewicht hat [2]. Allerdings beruht diese Aussage vorwiegend auf kurzfristigen Resultaten, da kaum Daten aus Langzeitstudien zur Verfügung standen. Klinische Studien von kurzer Dauer deuten darauf hin, dass körperliche Aktivitäten im Umfang von 13 bis 26 MET-Stunden pro Woche nötig wären, um eine Gewichtsreduktion von 1%-3% oder ein konstantes Gewicht über die Zeit zu erzielen [2]. Dabei entsprechen 13 MET-Stunden umgerechnet etwa 150 Minuten zügigem zu-Fuss-Gehen pro Woche oder 75 Minuten Joggen pro Woche.

Bezüglich eines Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und Übergewicht respektive starkem Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen wird die Evidenz ebenfalls in der Literaturübersicht des „Physical Activity Guidelines Advisory Committee“ zusammengefasst [2]. Querschnittstudien deuten auf einen eher tiefen, bestenfalls moderaten Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und dem BMI oder dem prozentualen Körperfettanteil hin. Aktivere Kinder und Jugendliche, vor allem wenn sie Aktivitäten mit hoher Intensität betreiben, scheinen weniger von starkem Übergewicht betroffen zu sein als weniger aktive Kinder und Jugendliche. Langzeitstudien zeigen weniger konsistente Resultate, tendenziell sind aber nur kleine Änderungen im BMI im Zusammenhang mit körperlicher Aktivität auszumachen [2]. Experimentelle Studien, bei welchen übergewichtige oder stark übergewichtige Kinder in der Interventionsgruppe einem Training unterzogen werden, zeigten mehrheitlich kleine Abnahmen im BMI oder im prozentualen Fettanteil. Probleme bei solchen Studien mit Kindern sind allerdings, dass Variablen wie der BMI abhängig sind vom Alter und der biologischen Reife, und deshalb die Interpretation von Veränderungen in solchen Variablen schwierig ist [2].

1.8 Zusammenhang zwischen Langsamverkehr (im Alltag sowie in der Freizeit) und Übergewicht gemäss Literatur

Der Einfluss von Langsamverkehr (im Alltag und in der Freizeit) auf das Körpergewicht, wie in Abbildung 6 mit dem dicken Pfeil dargestellt, wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

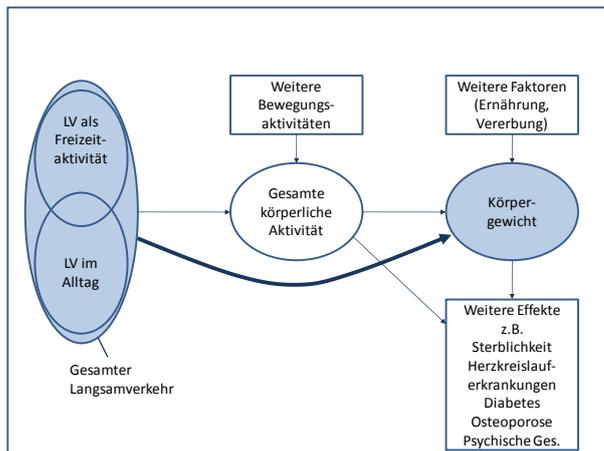


Abbildung 6. Zusammenhang zwischen Langsamverkehr (Alltag und Freizeit) und Körpergewicht im Kontext

In einer Metaanalyse aus dem Jahr 2007 wurden etwa 20 Interventionsstudien zum Thema zu-Fuss-Gehen und Übergewicht quantitativ zusammengefasst [24]. In diesen Studien wurde in der Interventionsgruppe zügiges zu-Fuss-Gehen als Intervention verschrieben. Es wurden für Gewicht, BMI und prozentualen Fettanteil signifikante Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppen gefunden, mit deutlich besseren Effekten in der Interventionsgruppe [24].

Eine Längsschnittstudie in den USA mit knapp 5000 Teilnehmenden fand einen signifikanten Zusammenhang zwischen zu-Fuss-Gehen und Änderungen im Körpergewicht über 15 Jahre [25]. Es wurde ein Unterschied in der durchschnittlichen Gewichtszunahme von 8 kg gefunden zwischen Frauen, welche mindestens vier Stunden pro Woche zu Fuss gingen und solchen, die kaum zu Fuss gingen. Weiter zeigte die Studie, dass Personen, welche 4 oder mehr Stunden pro Woche zu Fuss gingen, eine um 44% erhöhte Wahrscheinlichkeit hatten, Gewicht zu verlieren (anstatt zuzunehmen) im Vergleich zu Personen, welche kaum zu Fuss gingen [25]. Auch Personen, die etwa 2 Stunden pro Woche zu Fuss gingen, hatten eine um 33% höhere Wahrscheinlichkeit, Gewicht zu verlieren.

Weniger Studien existieren zum Velofahren im Alltag oder in der Freizeit. Eine Studie aus der Schweiz mit knapp 500 Hobby-Radfahrern zeigte, dass in der Gruppe der Teilnehmenden, welche an Gewicht abnahmen, mehr Rad gefahren wurde als in der Gruppe, in der das Körpergewicht anstieg (4.7 versus 3.7 Stunden Radfahren pro Woche) [26]. Trotz methodischer Limitationen deutet die Studie darauf hin, dass regelmässiges Radfahren bei Hobbysportlern positive Auswirkungen auf das Körpergewicht haben kann.

Bei Kindern existieren kaum Studien zum allgemeinen zu-Fuss-Gehen und Velofahren, sondern vorwiegend zu Langsamverkehr auf dem Schulweg; diese Studien werden im Resultatteil dieses Berichts vorgestellt.

1.9 Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und anderen gesundheitlichen Auswirkungen gemäss Literatur

In diesem Abschnitt wird der Einfluss von Langsamverkehr im Alltag auf andere gesundheitliche Effekte zusammengefasst. Dies ist mit dem dicken Pfeil in Abbildung 7 dargestellt ist.

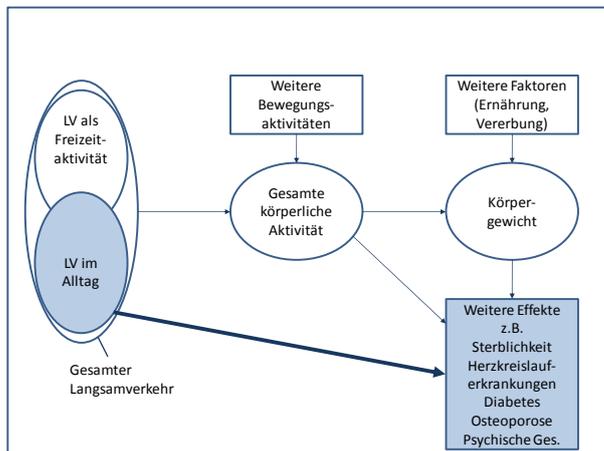


Abbildung 7. Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und anderen gesundheitlichen Effekten

Häufigere untersuchte gesundheitliche Auswirkungen von Langsamverkehr im Alltag sind die Gesamtsterblichkeit sowie kardiovaskuläre Risikofaktoren. Eine Langzeitstudie über etwa 15 Jahre in Dänemark mit fast 30'000 Teilnehmenden untersuchte in einer Untergruppe mit knapp 7000 Personen den Einfluss des Arbeitsweges (mit dem Velo oder nicht mit dem Velo) auf die Sterblichkeit [27]. Das relative Risiko zu sterben lag bei Personen, welche mit dem Velo zur Arbeit fuhren, um 28% tiefer als bei Personen, welche nicht mit dem Velo zur Arbeit fuhren.

Im Jahr 2008 wurde eine Metaanalyse über den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und dem kardiovaskulären Risiko publiziert [28]. Dabei wurden 8 Studien, vorwiegend Langzeitstudien mit einer Dauer von 5-20 Jahren, mit total über 170'000 Teilnehmenden einbezogen. Kardiovaskuläre Risikofaktoren sind z.B. Bluthochdruck, Gehirnschlag, Erkrankungen der Herzkranzgefässe, Angina Pectoris, oder ein Herzinfarkt. Wer im Alltag zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs war, hatte gemäss dieser Metaanalyse ein um 11% signifikant tieferes Risiko, solche kardiovaskulären Risikofaktoren aufzuweisen [28]. Dieser Schutzeffekt war deutlicher bei den Frauen (13% tieferes Risiko) als bei den Männern (9% tieferes Risiko).

Aus chinesischen Studien gibt es weiter Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und Dickdarmkrebs [29] sowie zwischen Langsamverkehr im Alltag und Krebs des Endometriums, eines Teils der Gebärmutter [30]. Männer, die im Alltag mehr zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs waren, hatten ein fast halb so grosses Risiko, an Dickdarmkrebs zu erkranken als Männer, welche im Alltag wenig zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs waren, während bei Frauen das Risiko um 44% tiefer lag [29]. Frauen, welche mehr als 50 Minuten pro Tag zu Fuss unterwegs waren, hatten ein gut 30% tieferes Risiko, an Krebs des Endometriums zu erkranken als Frauen, die weniger als 25 Minuten zu Fuss unterwegs waren [30]. Bezüglich „mit dem Velo unterwegs sein im Alltag“ wurden jedoch keine signifikanten Effekte auf Krebs des Endometriums gefunden [30].

Da chronische Krankheiten wie Herz-Kreislauf-erkrankungen und Krebs erst längerfristig auftreten, gibt es dazu keine Erkenntnisse bei Kindern.

1.10 Fragestellungen

Bisher wurde noch nicht systematisch zusammengetragen, welches die Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr im Alltag und gesamter körperlicher Aktivität resp. Körpergewicht sind. Deshalb liegt der Fokus des Hauptteils dieses Berichts auf diesen spezifischen Fragestellungen. Dies ist in der Abbildung 8 mit den dicken Pfeilen dargestellt.

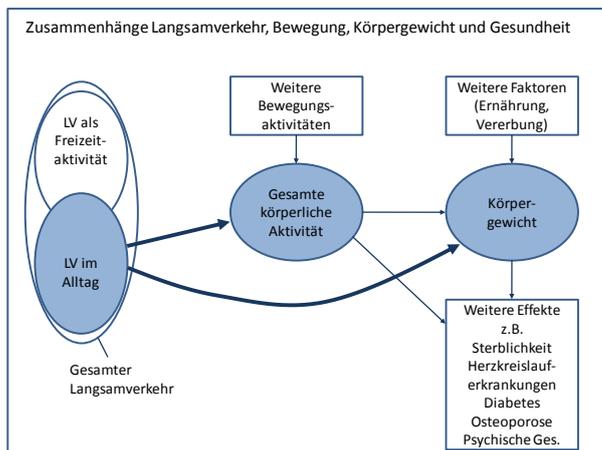


Abbildung 8. Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und körperlicher Aktivität respektive Körpergewicht

Es ergeben sich die folgenden konkreten Fragen:

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität? Sind also Personen, welche im Alltag zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sind, generell aktiver als Personen, die im Alltag motorisiert resp. kaum zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sind?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und Körpergewicht respektive Übergewicht und starkem Übergewicht? Sind also Personen, welche im Alltag viel zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sind, weniger häufig übergewichtig als Personen, die dies kaum tun?

Diese Fragestellungen werden anhand der folgenden Daten untersucht:

- Systematische Literaturübersicht bei Erwachsenen
- Systematische Literaturübersicht bei Kindern
- Sekundäranalyse von Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002 und 2007

Der Methoden- und Resultateteil folgen dieser Struktur. Im Teil „Diskussion und Fazit“ werden die Erkenntnisse im grösseren Zusammenhang diskutiert.

2 Methoden

2.1 Systematische Literaturübersicht bei Erwachsenen

Für die Literaturübersicht bei den Erwachsenen wurde ein systematischer Review gemacht. Dazu wurden verschiedene elektronische Literaturdatenbanken (Medline, Web of Science, Embase, Sportdiscus, PsycINFO, Cinahl, TRIS Online National Transport Library und Cochrane Library) mit den folgenden Stichwortgruppen durchsucht: (active commut* oder active transport* oder active travel* oder non-motorised oder bik* oder bicyl* oder cycl* oder walk*) UND (physical activity oder body weight oder overweight oder obese oder obesity oder body mass index oder BMI oder exercise) UND (adult*). Damit die Suchresultate etwas eingeschränkt werden konnten, wurde die Suche auf „humans“ beschränkt und gewisse Stichworte ausgeschlossen (z.B. biological transport, substrate cycling, chromosome walking, ergometer, treadmill, cell etc.). Trotz dieser Einschränkungen wurden mit allen Suchmaschinen zusammen 17'133 Treffer erzielt. Davon waren 2917 Duplikate. Die verbleibenden 14'216 Treffer wurden aufgrund von Titel und wenn nötig Abstract aussortiert. Für 85 Dokumente wurde der volle Text beschafft und durchgesehen, um über den Ein- oder Ausschluss des Dokuments in dieser Literaturübersicht zu entscheiden. Zehn weitere Dokumente wurden in den Literaturverzeichnissen von relevanten Publikationen gefunden und auf ihre Relevanz hin durchgesehen. Von diesen 95 Dokumenten wurden 32 Publikationen in den Review aufgenommen, wovon jedoch einzelne Publikationen Resultate derselben Studie darstellten. 13 Publikationen stammten aus Europa, 11 aus Nordamerika sowie Australien und Neuseeland, und 8 aus Schwellen- und Entwicklungsländern (vor allem China, sowie Nigeria, Brasilien und Kolumbien).

2.2 Systematische Literaturübersicht bei Kindern und Jugendlichen

Bei Kindern wurden bereits zwei systematische Reviews durchgeführt, welche 2008 und 2009 publiziert wurden. Sie beinhalteten Literatur welche bis zum Jahr 2008 publiziert wurde [6, 7]. Aufbauend auf diesen Reviews wurde die Literatur systematisch von 2008 bis 2010 durchsucht. Es wurden dieselben Suchbegriffe verwendet wie bei den Erwachsenen, anstatt „adult“ wurde jedoch „child* oder school* oder adolescen* oder youth“ verwendet. Es wurden die Datenbanken Medline, Sportdiscus und TRIS Online National Transport Library durchsucht. Total wurden 1188 Dokumente gefunden, davon waren 237 Duplikate. 951 Dokumente wurden aufgrund von Titel und allenfalls Abstract aussortiert. 35 Dokumente wurden anhand des ganzen Texts durchgesehen und auf ihre Relevanz für diese Literaturübersicht geprüft. Zwei weitere Dokumente wurden in den Literaturverzeichnissen von relevanten Publikationen gefunden. Zwei der 37 Dokumente waren die oben erwähnten Reviews. Zusätzlich wurde ein dritter Review gefunden [31], sowie eine etwas generellere Übersicht zu Kindern und Erwachsenen [32]. Da es sich nicht um Originalstudien handelt, flossen sie zwar nicht in unsere weiteren Analysen ein, werden jedoch im Resultateteil kurz zusammengefasst. Von den 33 übrigen Dokumenten behandelten 16 Artikel unsere Fragestellung, diese wurden für die weitere Analyse in die Literaturübersicht aufgenommen, um die schon publizierten Reviews zu aktualisieren.

2.3 Sekundäranalyse der Daten aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung

Die Schweizerische Gesundheitsbefragung wird seit 1992 alle 5 Jahre im Auftrag des Bundesrates vom Bundesamt für Statistik durchgeführt. Bislang wurden vier Befragungen realisiert (1992, 1997, 2002 und 2007). Die vorliegende Analyse verwendet die Datensätze von 2002 und 2007, für welche sowohl die tägliche Unterwegszeit zu Fuss und mit dem Velo, also auch eine Variable für allgemeine körperliche Aktivität zur Verfügung stehen.

Für die Analyse werden die beiden Datensätze identisch behandelt, soweit dies aus methodischer Sicht zulässig ist.

Der Datensatz von 2007 umfasst über 18'000 Einträge, jener von 2002 über 19'000. Die Datensätze umfassen ca. 100 Variablen, welche im weitesten Sinne für die Fragestellung relevant sein könnten. Mehrere Variablen sind allerdings in sogenannten Indizes zusammengefasst, wie z.B. mehrere Fragen zur körperlichen Aktivität. Für die statistische Analyse wurde die Anzahl der zu berücksichtigenden Variablen daher deutlich reduziert, namentlich auf folgende:

- Abhängige Variablen (Outcomes): Körperliche Aktivität, BMI.
- Wirkungs-Variablen (Predictors): Körperliche Aktivität, Zeit zu Fuss und per Velo unterwegs (kombiniert), Modus für die täglichen Wegstrecken (zu Fuss und mit dem Velo getrennt), Häufigkeit von Fitness/Gymnastik/Sport (zu Vergleichszwecken).
- Weitere Einflussgrössen (Covariates): Geschlecht, Alter, Nationalität, Sprachregion, Einkommen, Ausbildung, Sozialstatus, Erwerbstätigkeit, Tabakkonsum, Stadt/Land.

Die Variable BMI¹ (Gewicht/Körpergrösse²) wurde für beide Befragungen gleich, mit einheitlichen Kategoriengrenzen (cut off's) für beide Befragungen, wie sie in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2007 angewandt wurden, kategorisiert:

- BMI < 18.5 = untergewichtig
- BMI ≥ 18.5 – < 25 = normalgewichtig
- BMI ≥ 25 - < 30 = übergewichtig
- BMI ≥ 30 = stark übergewichtig

Die Variable körperliche Aktivität unterscheidet fünf Kategorien von „inaktiv“ bis „trainiert“ auf Grund von Angaben zur Häufigkeit und Dauer von körperlicher Aktivität, die Personen entweder zum Schwitzen oder ausser Atem bringt.

Für die genaue Definition der Variablen, siehe Anhang Tabelle A2.

Neben deskriptiven Massen (Durchschnittswerte, Prozentanteile) werden ordinale Regressionsanalysen gerechnet. Ordinale Regressionsanalysen entsprechen im Prinzip einer logistischen Regression, wobei die abhängige Variable nicht binär ist (0/1), sondern aus mehr als zwei Kategorien besteht, welchen eine natürliche Ordnung zu Grunde liegt (z.B. wenig, mittel, viel). Diese

¹ Im Originaldatensatz unterscheidet sich die Festlegung der Cut Off Points 2007 von den vorangegangenen Erhebungen: Bei der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2007 werden die WHO-Richtlinien für die erwachsene Bevölkerung (ab 18 Jahren) verwendet (insbesondere wird die Kategorie „untergewichtig“ als BMI<18.5 definiert). Für die Jugendlichen von 15 bis 18 Jahren werden die Kronmeyer-Hausschild-Tabellen als Referenz herangezogen, um der unterschiedlichen Entwicklung des Körpergewichts von Jugendlichen Rechnung zu tragen.

modellieren die Wahrscheinlichkeit eines Individuums mit einem bestimmten Merkmal (z.B. „trainiert“ für die x-Variable körperliche Aktivität), sich in einer höheren Kategorie der abhängigen Variable zu befinden (z.B. BMI), relativ zu einer Referenzkategorie (z.B. „inaktiv“). Die Wahrscheinlichkeit in einer höheren Kategorie zu sein, wird wie bei der logistischen Regression als OR ausgedrückt (siehe auch Abschnitt 1.2). Werte über 1 bedeuten, dass Individuen in dieser Kategorie eine erhöhte Wahrscheinlichkeit besitzen, in einer höheren BMI Kategorie zu sein, als Individuen der Referenzkategorie (unter der Annahme, dass alle anderen Merkmale gleich sind). OR mit Werten kleiner als 1 weisen auf eine tiefere Wahrscheinlichkeit hin. Die Wahrscheinlichkeiten werden als Prozentwerte interpretiert, eine OR von 1.32 bedeutet eine um 32% erhöhte Wahrscheinlichkeit, in einer höheren Kategorie der abhängigen Variable zu sein, als Individuen in der Referenzkategorie. (Siehe dazu auch Tabelle 9 für ein konkretes Beispiel).

Sämtliche Analysen wurden sowohl für die Gesamtbevölkerung als auch nach Geschlecht stratifiziert berechnet.

Deskriptive Analysen wurden altersstandardisiert, um Vergleiche zwischen den zwei Befragungen zu ermöglichen (basierend auf der Altersverteilung der Befragungsteilnehmer von 2002 und 2007). Regressionsanalysen wurden für die oben aufgelisteten Einflussgrößen adjustiert. Analysen des Einflusses des Langsamverkehrs auf die gesamte körperliche Aktivität wurden zudem zusätzlich für die Häufigkeit, mit der Gymnastik, Fitness und Sport betrieben wurden, adjustiert.

3 Resultate

3.1 Ökologische Studien: Zusammenhang auf Bevölkerungsebene

Verschiedene ökologische Studien (siehe Tabelle A1 im Anhang) haben auf der Bevölkerungsebene einen Zusammenhang zwischen Langsamverkehr (im Alltag) und Übergewicht und/oder allgemeiner körperlicher Aktivität aufgezeigt. Diese Studien werden hier kurz beschrieben. Sie wurden nicht in die systematischen Literaturübersichten bei Erwachsenen und Kindern aufgenommen, da die Daten nicht auf individueller Ebene erhoben worden sind und deshalb ihre Aussagekraft beschränkt ist. Es ist auch nicht möglich, den Einfluss anderer wichtiger Einflussfaktoren, insbesondere Ernährung, zu berücksichtigen. Trotzdem können solche Studien, meist mit sehr grossen Fallzahlen durchgeführt, wichtige erste Hinweise auf mögliche Zusammenhänge geben.

Eine ökologische Studie aus dem Jahr 2008 hat den Anteil stark Übergewichtiger in verschiedenen Ländern Europas sowie in den USA, Kanada und Australien im Vergleich zum Anteil der Wege, welche im jeweiligen Land durchschnittlich zu Fuss oder mit dem Velo zurückgelegt werden, aufgezeichnet [33]. Dieser Vergleich, in Abbildung 9 dargestellt, zeigt dass auf der Bevölkerungsebene in Ländern, in welchen ein kleiner Anteil der Wege zu Fuss oder mit dem Velo zurückgelegt wird, der Anteil stark Übergewichtiger deutlich höher ist als in Ländern mit hohem Anteil Langsamverkehr und öffentlichem Verkehr.

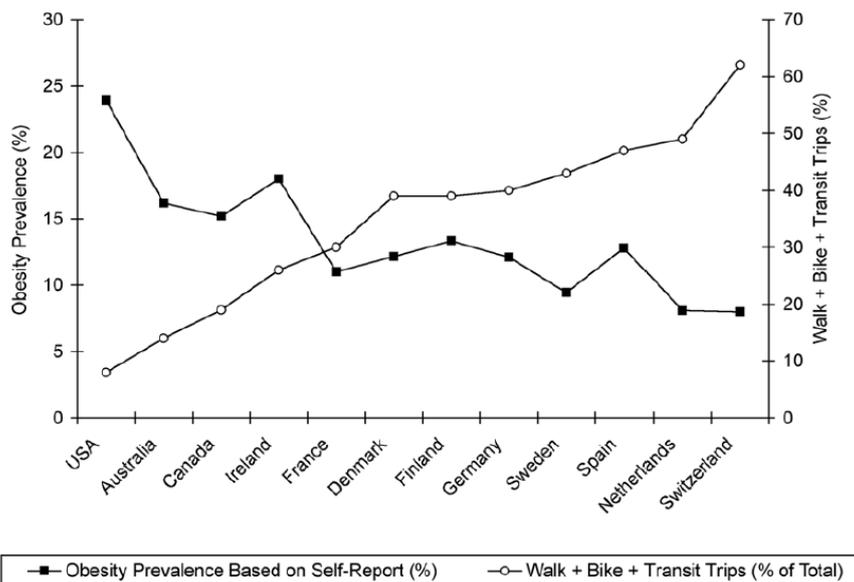


Abbildung 9. Zusammenhang auf Bevölkerungsebene zwischen dem Langsamverkehr in verschiedenen Ländern und dem Anteil stark Übergewichtiger (basierend auf selbstberichteten Daten zu Gewicht und Grösse) (aus Bassett et al. [33]; Auszug aus dem *Journal of Physical Activity and Health*, mit der Erlaubnis von Human Kinetics. Weitere Informationen zu diesem und anderen Journals und Ressourcen unter www.HumanKinetics.com)

Noch etwas detaillierter ist dieser Zusammenhang auf der Bevölkerungsebene in einer Publikation aus dem Jahr 2010 dargestellt [34]. Darin wurden Gesundheitsdaten (starkes Übergewicht, Erfüllen der Bewegungsempfehlungen) sowie Verkehrsdaten (Langsamverkehr) aus 14 Ländern (USA,

Kanada, Australien, sowie europäische Länder), aus den 50 US Bundesstaaten sowie aus den 47 der 50 grössten Städten in den USA analysiert. Die Korrelation zwischen dem Anteil stark Übergewichtiger (selbstberichtete Daten) und dem Anteil der Verkehrswege, welcher zu Fuss oder mit dem Velo zurückgelegt wurde, war in den 14 Ländern signifikant negativ (-0.80), also je mehr Verkehrswege zu Fuss oder mit dem Velo zurückgelegt wurden, desto weniger stark Übergewichtige gab es im jeweiligen Land. Etwas tiefere, aber immer noch klar signifikante negative Korrelationen wurden in den 50 US Bundesstaaten und den 47 US Grossstädten zwischen dem Anteil stark Übergewichtiger und dem Anteil der arbeitenden Bevölkerung, welcher zu Fuss oder mit dem Velo zur Arbeit ging, gefunden (-0.45 respektive -0.55) [34]. Andererseits war in den US Bundesstaaten und Grossstädten die Korrelation zwischen dem Anteil der Bevölkerung, welcher die Bewegungsempfehlungen erfüllte und dem Anteil der arbeitenden Bevölkerung, welcher zu Fuss oder mit dem Velo zur Arbeit ging, signifikant positiv (0.72 respektive 0.28) [34].

Eine weitere ökologische Studie berechnete, dass eine Verdoppelung des Anteils der Bevölkerung in einem Quartier, welcher zu Fuss zur Arbeit ging, das individuelle Risiko, stark übergewichtig zu sein, um 10% senken würde [35].

3.2 Systematische Literaturübersicht bei Erwachsenen (Studien mit individuellen Daten)

Bei den Erwachsenen wurden 32 relevante Artikel in diese Literaturübersicht einbezogen. Da die Voraussetzungen für Langsamverkehr im Alltag je nach Region auf der Welt sehr unterschiedlich sind und auch die Häufigkeit des zu-Fuss-Gehens und Velofahrens im Alltag stark variiert, werden die Studien aufgeteilt nach Regionen beschrieben. Alle Studien aus Europa sind in Tabelle 2, diejenigen aus Nordamerika, Australien und Neuseeland in Tabelle 3 und diejenigen aus Entwicklungs- und Schwellenländern in Tabelle 4 zusammengefasst.

Die Studien wurden zwischen 1998 und 2010 publiziert, wobei neun Studien vor 2005, 12 Studien zwischen 2005 und 2008 und die restlichen elf Studien zwischen 2009 und 2010 publiziert wurden. Es handelt sich fast ausschliesslich um Querschnittstudien, nur eine Studie aus Europa war eine Längsschnittstudie [36]. Sechs Studien untersuchten den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität [37-42], 23 den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und Körpergewicht [36, 43-64], und drei Studien analysierten beide Zusammenhänge [65-67]. Somit wurde neunmal über den Zusammenhang mit allgemeiner körperlicher Aktivität und 26-mal über den Zusammenhang mit Körpergewicht berichtet.

Die Angaben bezüglich Langsamverkehr im Alltag beruhten in allen 32 Studien auf selbstberichteten Daten (Fragebogen). Meistens stand das Transportverhalten auf dem Arbeitsweg im Vordergrund, teilweise wurde jedoch auch zusätzlich das Transportverhalten zu anderen Zwecken, wie z.B. zum Einkaufen, erhoben. Die allgemeine körperliche Aktivität wurde in neun Studien mittels Fragebogen erhoben, nur eine Studie benutzte zusätzlich Akzelerometer. Angaben zu Körpergewicht und Körpergrösse basierten in 14 Studien auf selbst berichteten Daten (Fragebogen) und in 12 Studien auf objektiv gemessenen Daten.

Die meisten Studien waren mit erwachsenen Personen unterschiedlichen Alters durchgeführt worden, z.B. mit über 18 jährigen Personen oder mit Personen zwischen 20 und 65 Jahren. Einzelne Studien fokussierten auf spezifische Altersgruppen, z.B. auf Personen zwischen 50 und 70 Jahren [65], auf jüngere Erwachsene zwischen 18 und 29 Jahren [40] oder auf ältere Personen über 65 Jahren [54].

Tabelle 2. Literaturübersicht Erwachsene: Beschreibung der 13 Studien aus Europa

Nummer	Publikation	Ort / Jahr der Erhebung (falls angegeben)	Anzahl Teilnehmende, N (total), M (Männer); F (Frauen)	Studientyp	Altersgruppe	Messmethode Langsamverkehr ^{a)}	Messmethode körperliche Aktivität	Messmethode Gewichtsvariablen	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – tieferes Körpergewicht
1	Abu-Omar & Rütten (2008) [43]	27 EU Länder plus Kroatien, Türkei, Nordzypern; 2005	N=29'193	Querschnittstudie	15+ Jahre	Selbstberichtet F+V TW zus.		Selbstberichtet		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – starkes Übergewicht
2	Barengo et al. (2006) [44]	Finnland; 1982, 1987, 1992, 1997	N=28'782, M=13'832, F=14'950	Querschnittstudie	25-64 Jahre	Selbstberichtet F+V AW		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – Übergewicht aber nicht Langsamverkehr im Alltag – Bauchumfang
3	Barnekow-Bergkvist et al. (1998) [45]	Schweden; 1992	N=373, M=194, W=179	Querschnittstudie	34 Jahre in 1992	Selbstberichtet F+V AW		Selbstberichtet		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – Übergewicht
4	Becker & Zimmermann-Stenzel (2009) [65]	Deutschland; 2006	N=2002	Querschnittstudie	50-70 Jahre	Selbstberichtet nur V TW zus.	Selbstberichtet	Selbstberichtet	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag (Velo) – allgemeine körperliche Aktivität (Sport)	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag (Velo) - starkes Übergewicht
5	Hu et al. (2003) [46]	Finnland; 1982, 1987, 1992	N=14'290, M=6898, F=7392	Querschnittstudie	35-64 Jahre	Selbstberichtet F+V AW		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI und Langsamverkehr im Alltag – Anteil stark Übergewichtiger
6	Kwasniewska et al. (2010a) [37]	Polen; 2002-2005	N=7280, M=3747, F=3533	Querschnittstudie	20-74 Jahre	Selbstberichtet F+V AW resp. SW	Selbstberichtet		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – körperliche Aktivität in Freizeit	
7	Kwasniewska et al. (2010b) [47]	Polen; 2002-2005	N=6401, M=3297, F=3104	Querschnittstudie	20-74 Jahre	Selbstberichtet F+V AW resp. SW		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag - Bauchumfang bei cut-offs von ≥ 94 cm bei Männern und ≥ 80 cm bei Frauen (aber nicht bei höheren cut-offs)
8	Lahti-Koski et al. (2000) [48]	Finnland; 1987, 1992, 1997	N=15'096, M=7233, F=7863	Querschnittstudie	25-64 Jahre	Selbstberichtet F+V AW		Objektiv gemessen		Vorwiegend signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag - Verhältnis Bauch- zu Hüftumfang
9	Lindström (2008) [49]	Schweden; 2004	N=16'705, M=7955, F=8750	Querschnittstudie	18-80 Jahre	Selbstberichtet F+V AW		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – Übergewicht+ starkes Übergewicht, Langsamverkehr im Alltag – starkes Übergewicht nur bei Frauen
10	Thommen Dombois et al. (2007) [38]	Schweiz; 2004	N=901	Querschnittstudie	18+ Jahre	Selbstberichtet F+V TW sep.	Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Arbeitsweg – Gesamtaktivität, aber nicht für Langsamverkehr im Alltag für andere Zwecke (z.B. Einkaufen) – Gesamtaktivität	

Nummer	Publikation	Ort / Jahr der Erhebung (falls angegeben)	Anzahl Teilnehmende, N (total), M (Männer); F (Frauen)	Studientyp	Altersgruppe	Messmethode Langsamverkehr ^{a)}	Messmethode körperliche Aktivität	Messmethode Gewichtsvariablen	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – tieferes Körpergewicht
11	Van Dyck et al. (2010) [50]	Belgien	N=1166	Querschnittstudie	20-65 Jahre	Selbstberichtet F/V sep. TW zus.		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI
12	von Huth Smith et al. (2007) [51]	Dänemark	N=6784, M=3302, F=3482	Querschnittstudie	30-60 Jahre	Selbstberichtet F+V AW		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI, marginal signifikant für Langsamverkehr im Alltag - Bauchumfang
13	Wagner et al. (2001) [36]	Frankreich und Nordirland; Rekrutierung 1991-1993, Nachbefragung 5 Jahre später	N=8865, M=8865, F=0	Längsschnittstudie	50-59 Jahre bei Studienbeginn	Selbstberichtet F+V AW		Objektiv gemessen		Hoch signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI sowie Bauchumfang im Querschnitt, knapp signifikant im Längsschnitt (Änderung im BMI)

^{a)} Abkürzungen: F=zu Fuss, V=mit dem Velo, F+V=zu Fuss und mit dem Velo zusammen analysiert, F/V sep.= zu Fuss und mit dem Velo separat analysiert, AW=Arbeitsweg (Langsamverkehr im Alltag nur in Bezug auf den Arbeitsweg analysiert), SW=Schulweg, TW=Total Wege (Langsamverkehr im Alltag sowohl für Arbeitsweg als auch für andere Zwecke erhoben, z.B. zum Einkaufen), TW sep.=Total Wege erhoben aber separat analysiert für Arbeitsweg und andere Wege, TW zus.=Total Wege erhoben und zusammen analysiert.

Tabelle 3. Literaturübersicht Erwachsene: Beschreibung der 11 Studien aus den USA, Kanada, Australien und Neuseeland

Nummer	Publikation	Ort / Jahr der Erhebung (falls angegeben)	Anzahl Teilnehmende, N (total), M (Männer); F (Frauen)	Studientyp	Altersgruppe	Messmethode Langsamverkehr ^{a)}	Messmethode körperliche Aktivität	Messmethode Gewichtsvariablen	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – tieferes Körpergewicht
1	Badland & Schofield (2008) [66]	Neuseeland; 2005	N=1989, M=48%, W=53%	Querschnittstudie	16+ Jahre	Selbstberichtet F+V TW sep.	Selbstberichtet	Selbstberichtet	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Arbeits-/Schulweg – Gesamtaktivität, aber nicht für Langsamverkehr zum Einkaufen - Gesamtaktivität	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Arbeits-/Schulweg – Übergewicht, aber nicht für Langsamverkehr zum Einkaufen - Übergewicht
2	Butler et al. (2007) [39]	Kanada; 2003	N=77'953, M=37'591, F=40'362	Querschnittstudie	15 + Jahre	Selbstberichtet F/V sep. TW zus.	Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag (Velo) – körperliche Aktivität in Freizeit, signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag (6+ Stunden zu Fuss) – körperliche Aktivität in Freizeit nur bei Frauen	
3	Cole et al. (2006) [52]	Australien; 1996	N=3392, M=1664, F=1728	Querschnittstudie	18+ Jahre	Selbstberichtet nur F TW zus.		Selbstberichtet		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI-Kategorien

Nummer	Publikation	Ort / Jahr der Erhebung (falls angegeben)	Anzahl Teilnehmende, N (total), M (Männer); F (Frauen)	Studientyp	Altersgruppe	Messmethode Langsamverkehr ^{a)}	Messmethode körperliche Aktivität	Messmethode Gewichtsvariablen	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – tieferes Körpergewicht
4	Dunton et al. (2009) [53]	USA; 2006	N=10'984, M=4840, F=6144	Querschnittstudie	21+ Jahre	Selbstberichtet F+V TW zus.		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag - BMI
5	Frank et al. (2010) [54]	USA; 2001-2002	N=1970, M=861, F=1109	Querschnittstudie	65+ Jahre	Selbstberichtet nur F TW zus.		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – Übergewicht aber nicht Langsamverkehr im Alltag - starkes Übergewicht
6	Frank et al. (2004) [55]	USA; 2000-2002	N=10'878	Querschnittstudie	16+ Jahre	Selbstberichtet nur F TW zus.		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag - starkes Übergewicht
7	Gordon-Larsen et al. (2009) [67]	USA; 2005-2006	N=2364, M=1065, F=1299	Querschnittstudie	38-50 Jahre	Selbstberichtet F+V AW	Selbstberichtet und objektiv gemessen (Akzelerometer)	Objektiv gemessen	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – zu-Fuss-Gehen in Freizeit, Langsamverkehr im Alltag - Erfüllen Bewegungsempfehlungen (gemäss Akzelerometern) nur bei Frauen	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – starkes Übergewicht nur bei Männern
8	Kruger et al. (2009) [56]	USA; 2005	N=13'480, M=5711, F=7769	Querschnittstudie	50+ Jahre	Selbstberichtet nur F TW zus.		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – Übergewicht (Total und Männer, nicht Frauen), Langsamverkehr im Alltag – starkes Übergewicht (Total und Frauen, nicht Männer)
9	Scott et al. (2009) [57]	USA; 2004-2005	N=1815	Querschnittstudie	Erwachsene	Selbstberichtet nur F TW zus.		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI bei Schwarzen, aber nicht bei Weissen
10	Sugiyama et al. (2010) [58]	Australien; 2003-2004	N=1408, M=38%, F=62%	Querschnittstudie	20-65 Jahre	Selbstberichtet F+V TW zus.		Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag (gewohnte Transportaktivität) – BMI aber nicht Langsamverkehr im Alltag (in letzter Woche) - BMI
11	Wen & Rissel (2008) [59]	Australien (New South Wales); 2003	N=6810, M=3810, F=3022	Querschnittstudie	16+ Jahre	Selbstberichtet F/V sep. AW		Selbstberichtet		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag (zu Fuss) – Übergewicht/starkes Übergewicht, signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag (Velo) – Übergewicht/starkes Übergewicht nur bei Männern

^{a)} Abkürzungen: F=zu Fuss, V=mit dem Velo, F+V=zu Fuss und mit dem Velo zusammen analysiert, F/V sep.= zu Fuss und mit dem Velo separat analysiert, AW=Arbeitsweg (Langsamverkehr im Alltag nur in Bezug auf den Arbeitsweg analysiert), SW=Schulweg, TW=Total Wege (Langsamverkehr im Alltag sowohl für Arbeitsweg als auch für andere Zwecke erhoben, z.B. zum Einkaufen), TW sep.=Total Wege erhoben aber separat analysiert für Arbeitsweg und andere Wege, TW zus.=Total Wege erhoben und zusammen analysiert.

Tabelle 4. Literaturübersicht Erwachsene: Beschreibung der 8 Studien aus Entwicklungs- und Schwellenländern

Nummer	Publikation	Ort / Jahr der Erhebung (falls angegeben)	Anzahl Teilnehmende, N (total), M (Männer); F (Frauen)	Studientyp	Altersgruppe	Messmethode Langsamverkehr ^{a)}	Messmethode körperliche Aktivität	Messmethode Gewichtsvariablen	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – tieferes Körpergewicht
1	Forrest et al. (2001) [60]	Nigeria; 1992	N=799, M=498, F=301	Querschnittstudie	20-64 Jahre	Selbstberichtet F+V AW		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI und Bauchumfang nur bei Männern
2	Gomez et al. (2005) [40]	Kolumbien; 2002	N=1464, M=650, F=814	Querschnittstudie	18-29 Jahre	Selbstberichtet F/V sep. TW zus.	Selbstberichtet		Teilweise signifikante Zusammenhänge Langsamverkehr im Alltag (zu Fuss oder mit Velo) – körperliche Aktivität in Freizeit	
3	Hu et al. (2002a) [61]	China; 1996	N=3976, M=2002, F=1974	Querschnittstudie	15-69 Jahre	Selbstberichtet F+V TW zus.		Objektiv gemessen		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – Übergewicht
4	Hu et al. (2002b) [62]	China; 1989	N=1205, M=601, F=604	Querschnittstudie	25-64 Jahre	Selbstberichtet F+V TW zus.		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – Übergewicht bei Männern, bei Frauen teilweise
5	Hu et al. (2002c) [41]	China; 1996	N=3976, M=2002, F=1974	Querschnittstudie	15-69 Jahre	Selbstberichtet F+V TW zus.	Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – körperliche Aktivität in Freizeit bei Männern, bei Frauen teilweise	
6	Jurj et al. (2007) [63]	China; 1997-2000	N=74'942, M=0, F=74'942	Querschnittstudie	40-70 Jahre	Selbstberichtet F+V TW sep.		Objektiv gemessen		Teilweise signifikant <i>inverser</i> Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – BMI-Kategorien
7	Lee et al. (2007) [64]	China	N=61'582, M=61'582, F=0	Querschnittstudie	40-74 Jahre	Selbstberichtet F+V TW sep.		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Arbeitsweg – BMI-Kategorien, aber nicht für Langsamverkehr für tägliche Besorgungen
8	Rombaldi et al. (2010) [42]	Brasilien; 2006	N=972, M=418, F=554	Querschnittstudie	20-69 Jahre	Selbstberichtet F+V TW zus.	Selbstberichtet		Teilweise signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr im Alltag – körperliche Aktivität in Freizeit	

^{a)} Abkürzungen: F=zu Fuss, V=mit dem Velo, F+V=zu Fuss und mit dem Velo zusammen analysiert, F/V sep.= zu Fuss und mit dem Velo separat analysiert, AW=Arbeitsweg (Langsamverkehr im Alltag nur in Bezug auf den Arbeitsweg analysiert), SW=Schulweg, TW=Total Wege (Langsamverkehr im Alltag sowohl für Arbeitsweg als auch für andere Zwecke erhoben, z.B. zum Einkaufen), TW sep.=Total Wege erhoben aber separat analysiert für Arbeitsweg und andere Wege, TW zus.=Total Wege erhoben und zusammen analysiert.

In Tabelle 5 sind die Resultate der 32 Studien separat nach Region und nach abhängigen (outcome) Variablen (körperliche Aktivität, Körpergewicht) zusammengefasst: *Ausschliesslich* signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung bedeutet, dass die Studien durchwegs signifikante Zusammenhänge zwischen mehr Langsamverkehr im Alltag und erhöhter allgemeiner körperlicher Aktivität (Gesamtaktivität, Aktivität in der Freizeit) resp. zwischen mehr Langsamverkehr im Alltag und tieferem Körpergewicht gefunden haben. In Studien mit *vorwiegend* signifikanten Zusammenhängen in die erwartete Richtung war ein grosser Teil der Resultate signifikant in die erwartete Richtung, während einzelne Resultate nicht signifikant waren. „*Teilweise* signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung“ bedeutet dementsprechend, dass ein Teil der Resultate signifikant war und ein Teil nicht signifikant (z.B. signifikant nur bei Männern aber nicht bei Frauen, oder nur für gewisse Variablen wie Übergewicht aber nicht für starkes Übergewicht, oder nur für Langsamverkehr auf dem Arbeitsweg aber nicht auf dem Weg zum Einkaufen). Studien in der Kategorie „keine signifikanten Zusammenhänge“ berichteten über ausschliesslich *nicht* signifikante Resultate. In Studien mit *teilweise* signifikanten Zusammenhängen *nicht* in die erwartete Richtung wurden (neben nicht signifikanten Zusammenhängen) auch Zusammenhänge gefunden, die nicht in die erwartete Richtung gingen (also z.B. signifikant höheres Körpergewicht trotz Langsamverkehr im Alltag). Aus Tabelle 5 wird ersichtlich, dass bezüglich Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität nur eine Studie über ausschliesslich signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung berichtete, jedoch drei Studien über vorwiegend signifikante und vier Studien über teilweise signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung. Eine Studie fand keine signifikanten Zusammenhänge. Bezüglich Transportverhalten und Körpergewicht fanden fünf Studien ausschliesslich und sechs Studien vorwiegend signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung, neun fanden teilweise signifikante Resultate und fünf fanden keine signifikanten Zusammenhänge. Eine Studie fand teilweise signifikante Effekte in die andere Richtung [63]. Die einzige Längsschnittstudie, welche mit über 8000 Männern in Frankreich und Nordirland durchgeführt wurde, fand einen signifikanten Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Arbeitsweg und Änderungen im BMI über die Zeit [36].

Tabelle 5. Zusammenfassung der Literaturübersicht bei Erwachsenen: Zusammenhänge

	Anzahl Studien							
	Mehr Langsamverkehr im Alltag und erhöhte allgemeine körperliche Aktivität				Mehr Langsamverkehr im Alltag und tieferes Körpergewicht			
	Europa	USA etc.	Entw.länder	Total	Europa	USA etc.	Entw.länder	Total
<i>Ausschliesslich</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung	1	0	0	1	3	2	0	5
<i>Vorwiegend</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung, einzelne nicht signifikante Zusammenhänge	0	2	1	3	4	1	1	6
<i>Teilweise</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung, teilweise nicht signifikante Zusammenhänge	1	1	2	4	1	6	2	9
<i>Keine</i> signifikanten Zusammenhänge	1	0	0	1	3	1	1	5
<i>Teilweise</i> signifikante Zusammenhänge <i>nicht</i> in erwarteter Richtung	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	3	3	3	9	11	10	5	26

Die folgenden Abbildungen stellen die in den Studien gefundenen Zusammenhänge für Übergewicht respektive starkes Übergewicht grafisch dar. Da die Resultate der Studien sehr unterschiedlich beschrieben wurden, konnten nicht alle Studien in die grafische Darstellung einbezogen werden. Gewisse Studien berichteten z.B. nicht über eine OR für Übergewicht, sondern über eine OR für normales Gewicht. Die Studien bezüglich eines Zusammenhangs zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität konnten nicht in einer Abbildung zusammengefasst werden, da die Resultate sehr unterschiedlich präsentiert wurden.

Zur Interpretation muss hier weiter angemerkt werden, dass in Abbildung 10 und Abbildung 11 für jede Studie die OR für die „extremste“ Kategorie in Bezug auf Langsamverkehr im Alltag dargestellt ist. Gewisse Studien haben nur unterschieden zwischen „aktiv unterwegs sein“ und „motorisiert unterwegs sein“, während andere Studien verschiedene Kategorien von Langsamverkehr im Alltag gebildet haben (z.B. Dauer pro Tag 0 Minuten, 1-15 Minuten, 16-30 Minuten, >30 Minuten). In den Abbildungen wäre also für solche Studien nur der Zusammenhang zur extremsten Kategorie (>30 Minuten) dargestellt. Die dargestellten OR sind daher nur bedingt quantitativ vergleichbar und eine Interpretation sollte sich auf die Richtung (>1 oder <1) beschränken (qualitativer Natur sein).

In Abbildung 10 sind diejenigen Studien zusammengefasst (separat für Männer, Frauen, und beide zusammen), welche den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und Übergewicht inklusive starkem Übergewicht ($BMI \geq 25$) untersucht haben und die Resultate in Form von OR präsentiert haben. Studien mit einer OR von <1 deuten darauf hin, dass mehr Langsamverkehr im Alltag mit einem kleineren Risiko für Übergewicht zusammenhängt. OR von >1 deuten darauf hin, dass mehr Langsamverkehr im Alltag mit einem höheren Risiko für Übergewicht zusammenhängt. In Abbildung 10 fällt auf, dass 14 der 16 dargestellten Studien einen Zusammenhang zwischen mehr Langsamverkehr im Alltag und einem kleineren Risiko für Übergewicht aufzeigen ($OR < 1$), und dass der Zusammenhang bei allen acht Studien, die einen signifikanten Zusammenhang zeigen (die „1“ wird im Vertrauensintervall nicht eingeschlossen) in diese Richtung geht. Zudem berichteten tendenziell grosse Studien mit vielen Teilnehmenden (welche oft auch von höherer Qualität sind) eher über signifikante Resultate als kleinere Studien. Der Grund für das sehr grosse Vertrauensintervall in der Studie von Wen (2008) bezüglich Velofahren bei Frauen ist, dass nur sehr wenige übergewichtige Frauen mit dem Velo zur Arbeit fuhren und deshalb diese Schätzung sehr unpräzise ist [59].

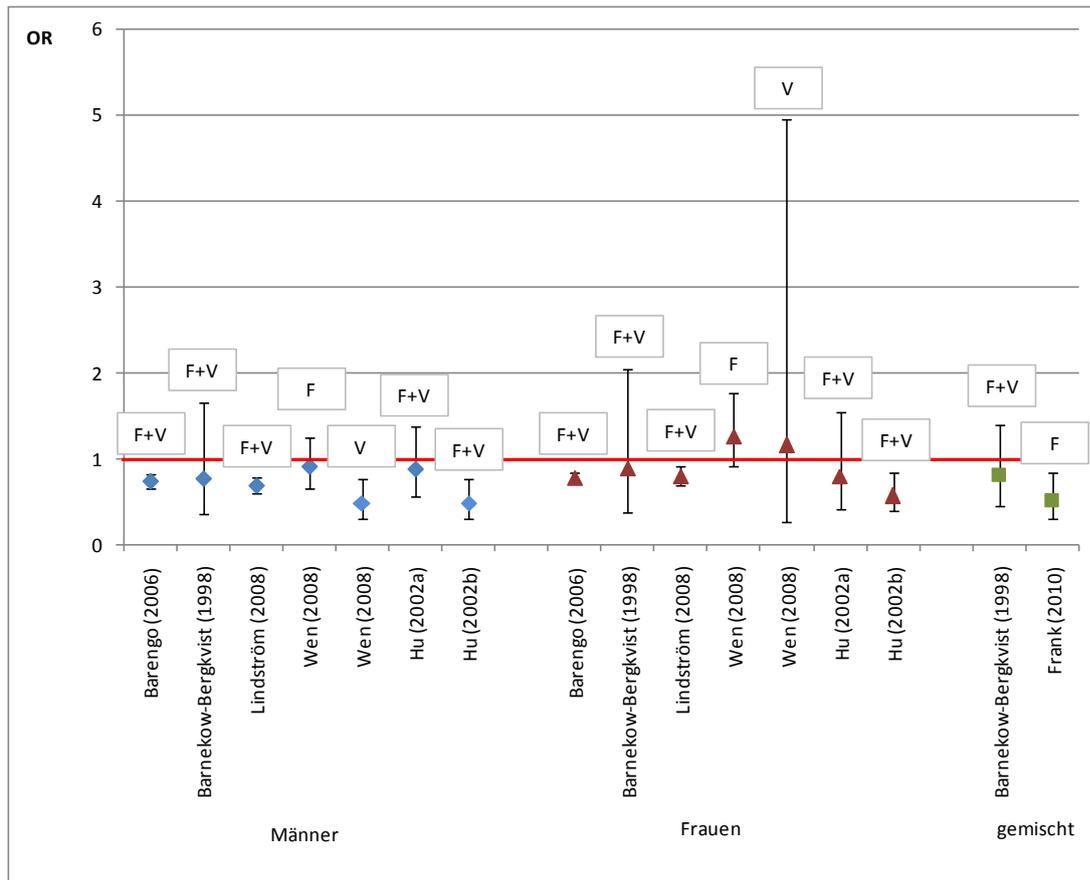


Abbildung 10. Odds Ratios (OR) für Übergewicht und starkes Übergewicht (BMI \geq 25) in Abhängigkeit von Langsamverkehr im Alltag (aktiv im Vergleich zu inaktiv); F=nur zu Fuss, V=nur mit dem Velo, F+V=zu Fuss und mit dem Velo.

Die Abbildung 11 fasst diejenigen Studien zusammen, welche den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und starkem Übergewicht (BMI \geq 30) untersucht und in Form von OR darüber berichtet haben. Hier ist bei zehn der 12 dargestellten Studien die OR $<$ 1. Bei den zwei Studien mit einer OR $>$ 1 schliessen die Vertrauensintervalle „1“ jeweils ein, die Resultate sind also nicht signifikant und können mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf einem Zufall beruhen. Auf der anderen Seite sind Resultate von drei Studien mit einer OR von $<$ 1 signifikant, schliessen also „1“ nicht ein und die Wahrscheinlichkeit, dass sie durch Zufall entstanden sind, ist somit sehr klein (siehe auch Seite 10 in der Einleitung). Dass die meisten Vertrauensintervalle in Abbildung 10 kleiner sind als in Abbildung 11 hängt mit der Anzahl Personen in den jeweiligen Kategorien zusammen: Wenn Übergewicht und starkes Übergewicht zusammen analysiert werden, ist die Anzahl Personen grösser und die Resultate werden präziser; wenn nur starkes Übergewicht einbezogen wird, ist die Anzahl Personen jeweils viel kleiner und die Resultate fallen dadurch etwas unpräziser aus, respektive die Wahrscheinlichkeit, dass ein Resultat auf Zufall beruht, ist grösser.

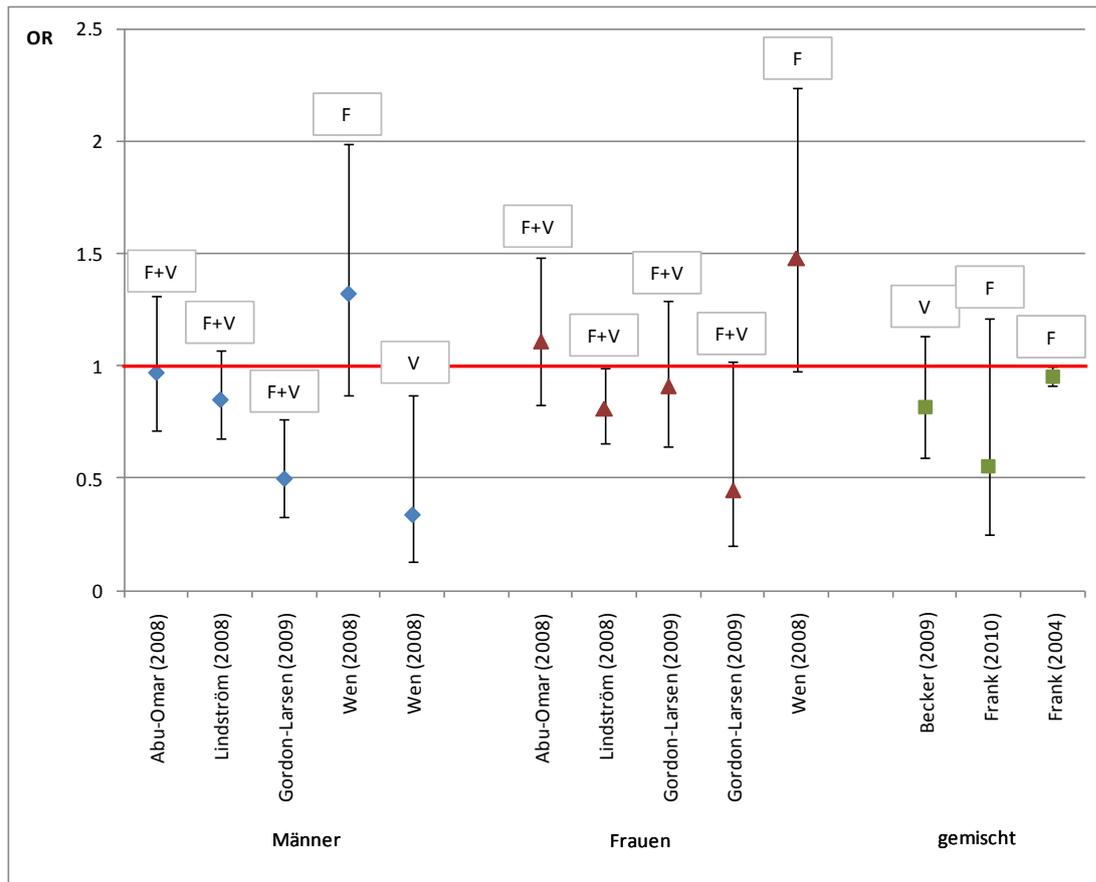


Abbildung 11. Odds Ratios (OR) für starkes Übergewicht (BMI \geq 30) in Abhängigkeit von Langsamverkehr im Alltag (aktiv im Vergleich zu inaktiv); F=nur zu Fuss, V=nur mit dem Velo, F+V=zu Fuss und mit dem Velo.

Die in Abbildung 10 und Abbildung 11 dargestellten Resultate der einzelnen Studien wurden mit multivariaten statistischen Modellen berechnet. Das bedeutet, dass neben dem Langsamverkehr und der BMI-Kategorie auch andere Variablen in die Analysen einbezogen wurden, welche den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr im Alltag und dem Körpergewicht beeinflussen könnten, wie z. B. die soziale Schicht der Teilnehmenden oder das Ernährungsverhalten. Dadurch können solche möglichen anderen Einflüsse „herausgefiltert“ werden. Diese zusätzlichen Variablen sind in Tabelle A1 im Anhang als „Variablen C“ beschrieben.

3.3 Systematische Literaturübersicht bei Kindern und Jugendlichen

Bei Kindern und Jugendlichen wurden bereits zwei Reviews zum Thema publiziert. Der Review von Lee et al. (2008) untersuchte den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg (zu-Fuss-Gehen, Velofahren) und körperlicher Aktivität, Körpergewicht und starkem Übergewicht bei Kindern [6]. 32 Artikel wurden eingeschlossen (25 mit körperlicher Aktivität, 18 mit Körpergewicht als Outcome). Die meisten der Artikel basierten auf Querschnittstudien. 22 Studien erhoben die körperliche Aktivität mittels Fragebogen (Kinder- oder Elternfragebogen), 10 Studien objektiv mittels Akzelerometern, wobei mehrere Studien sowohl Fragebogen als auch Akzelerometer einsetzten. In 15 Studien wurden die Körpermasse objektiv gemessen, während drei Studien auf selbst- oder durch die Eltern berichteten Werten beruhten. Die meisten Studien unterschieden nicht zwischen zu-Fuss-Gehen und Velofahren beim Messen des aktiven Schulwegs.

Die folgende Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Resultate des Review von Lee et al. (2008).

Tabelle 6. Zusammenfassung der Literaturübersicht von Lee et al. (2008) (aus [6])

	Anzahl Studien	
	Mehr Langsamverkehr auf Schulweg und erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Mehr Langsamverkehr auf Schulweg und tieferes Körpergewicht
Ausschliesslich signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung	12	3
Gemischte Resultate (teilweise signifikant in erwarteter Richtung)	4	5
Keine signifikanten Zusammenhänge	8	9
Zusammenhänge nicht in erwarteter Richtung	0	1
Nicht berichtet	1	-
Total	25	18

Etwa die Hälfte der 25 Studien, welche den Zusammenhang zwischen mehr Langsamverkehr auf dem Schulweg und erhöhter allgemeiner körperlicher Aktivität untersuchten, fanden einen signifikanten Zusammenhang in die erwartete Richtung, acht Studien fanden keinen Zusammenhang und vier Studien fanden gemischte Resultate (z.B. unterschiedliche Zusammenhänge in Untergruppen gemäss Geschlecht oder Alter). Separate Analysen nach Geschlecht und Alter ergaben keine konsistenten Zusammenhänge.

Von den 18 Studien zum Thema Langsamverkehr auf dem Schulweg und tieferem Körpergewicht fanden nur drei einen signifikanten Zusammenhang in die erwartete Richtung, während die Mehrheit (neun Studien) keinen Zusammenhang fand. Fünf Studien berichteten über gemischte Resultate (signifikante Zusammenhänge nur in Untergruppen oder nur für einzelne Masse).

Die Autoren des Review folgerten, dass es einen Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und allgemeiner körperlicher Aktivität bei Kindern gäbe. Die meisten Resultate beruhten jedoch auf Querschnittstudien, weshalb die Kausalität des Zusammenhangs unklar bleibe. Interventionsstudien wären nötig, um diese Frage zu klären. Weiter stuften die Autoren den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und Übergewicht basierend auf der momentan vorhandenen Evidenz als unklar ein.

Ein zweiter Review zum Thema wurde im Jahr 2009 von Faulkner et al. publiziert [7]. Im Unterschied zum Review von Lee et al. (2008) berücksichtigte dieser Review nur Studien, welche objektive Messinstrumente zur Erhebung von körperlicher Aktivität und BMI benutzten. Dreizehn Studien wurden eingeschlossen, 12 davon waren Querschnittstudien. Elf von 13 Studien berichteten, dass die „aktiven Schulweg-Kinder und -Jugendlichen“ generell aktiver seien als solche, die motorisiert zur Schule kämen, während zwei Studien keinen Zusammenhang fanden. Da es sich bei zwölf der 13 Studien um Querschnittstudien handelt, kann nicht festgestellt werden, ob schon aktive Kinder und Jugendliche eher aktiv zur Schule gehen, oder ob sie dank des aktiven Schulwegs als aktiver eingestuft werden. Die Autoren berichteten jedoch, dass die eingeschlossenen Studien an den Wochenenden keine Unterschiede in der körperlichen Aktivität zwischen „aktiven“ und „passiven“ Schulweg-Kindern und -Jugendlichen fanden. Dies könnte darauf hindeuten, dass der aktive Schultransport die Kinder und Jugendlichen zu generell aktiveren Individuen macht. Auch dieser Review konnte keine konsistenten Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg, körperlicher Aktivität, Geschlecht und Alter finden.

Zehn der 13 Studien untersuchten den Einfluss von Langsamverkehr auf dem Schulweg auf das Körpergewicht der Kinder und Jugendlichen. Nur eine Längsschnittstudie fand, dass Knaben, welche

aktiv zur Schule gingen, einen signifikant tieferen BMI hatten als die Knaben, die nicht aktiv zu Schule gingen (im Querschnitt). Allerdings fand die Studie keine signifikanten Effekte über die Zeit, d.h. es wurde kein Zusammenhang gefunden zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg über zwei Jahre und Veränderungen im BMI oder bezüglich Übergewichts.

Die Autoren des Review folgerten, dass aktive Schulweg-Kinder und -Jugendliche tendenziell aktiver seien als passive Schulweg-Kinder und -Jugendliche. Bezüglich der Förderung eines gesunden Körpergewichts mittels Langsamverkehr auf dem Schulweg sei die Evidenz zurzeit jedoch nicht überzeugend.

Wenn man die beiden Reviews vergleicht fällt auf, dass die Schlussfolgerungen sehr ähnlich ausfallen. Der grösste Unterschied zwischen den beiden Reviews besteht darin, dass Lee et al. (2008) sowohl Studien mit selbst-berichteten als auch mit objektiven Daten zu körperlicher Aktivität und Körpergewicht einbezogen haben, während Faulkner et al. (2009) nur Studien mit objektiven Daten berücksichtigt haben. Bezüglich Studien mit objektiven Messmethoden (13 Studien) decken die beiden Reviews denn auch weitgehend die gleichen Studien ab: Gegenüber dem Review von Lee et al. (2008) wurden in der Übersicht von Faulkner et al. (2009) zusätzlich zwei neue Studien aufgenommen und ein Projekt mit zwei separaten Auswertungen erscheint im Review von 2008 nur einfach. Die übrigen zehn Studien sind bereits im Review von 2008 enthalten. Letzterer enthält keine Studie, die nicht auch im Review von 2009 enthalten ist. Die beiden Reviews scheinen die Literatur also soweit beurteilbar vollständig abzudecken.

Eine weitere eher deskriptive Literaturübersicht aus dem Jahr 2008 analysierte etwas genereller die Prädiktoren und Konsequenzen von aktivem Transport zur Schule bei Kindern und Jugendlichen bis 18 Jahren [31]. Neben der allgemeinen körperlichen Aktivität und dem BMI wurde als Gesundheitsindikator auch die kardiovaskuläre Fitness angeschaut. Die Autoren folgerten, dass Kinder, welche zu Fuss oder mit dem Velo zur Schule gingen, generell einen höheren Aktivitätslevel zeigten und eher die Bewegungsempfehlungen erfüllten als Kinder, die nicht aktiv zur Schule gingen. Dieser Zusammenhang war vor allem an Wochentagen, weniger am Wochenende sichtbar. Weiter schien dieser Zusammenhang stärker bei Knaben als bei Mädchen. Ähnlich wie die anderen beiden Reviews war auch in den hier einbezogenen Studien kein klarer Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und dem BMI ersichtlich [31].

Um diese publizierten Reviews zu aktualisieren wurden für die vorliegende Literaturanalyse 16 neue Dokumente, publiziert zwischen 2008 und 2010, gefunden. Diese sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Es handelt sich um 13 Querschnittstudien, eine quasi-experimentelle Studie (Interventionsstudie ohne zufällige Einteilung der Gruppen) und zwei Längsschnittstudien über je 2 Jahre. Drei der 16 Studien untersuchten den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und allgemeiner körperlicher Aktivität [68-70], sechs den Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und Körpergewicht [71-76], und sieben Studien analysierten beide Zusammenhänge [77-83]. Somit wurde zehnmal über den Zusammenhang mit körperlicher Aktivität und 13-mal über den Zusammenhang mit Körpergewicht berichtet.

Die Angaben bezüglich Langsamverkehr auf dem Schulweg beruhten in allen Studien auf selbstberichteten Daten (Fragebogen), teilweise basierend auf den Angaben der Eltern. Die körperliche Aktivität wurde in sechs Studien mittels Fragebogen erhoben, in drei Studien mittels Akzelerometern, und in einer Studie mittels Pedometern. Angaben zu Körpergewicht und Körpergrösse basierten in elf Studien auf objektiv gemessenen Daten, in einer Studie machten die Eltern Angaben dazu und in einer Studie die Jugendlichen selber (selbstberichtet).

Die Kinder und Jugendlichen in den 16 einbezogenen Studien waren zwischen 6 und 18 Jahren alt, wobei viele Studien vor allem Kinder im mittleren Altersbereich (ca. 10-15 Jahre) einbezogen (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7. Literaturübersicht Kinder: Beschreibung der 15 neuen Studien publiziert zwischen 2008 und 2010

Nummer	Publikation	Ort / Jahr der Erhebung (falls angegeben)	Anzahl Teilnehmende, N (total), K (Knaben); M (Mädchen)	Studientyp	Altersgruppe	Messmethode Langsamverkehr ^{a)}	Messmethode körperliche Aktivität	Messmethode Gewichtsvariablen	Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – tieferes Körpergewicht
1	Baig (2009) [77]	Grossbritannien, 3 Schulen	N=673, K=301, M=372	Querschnittstudie	11-14 Jahre	Selbstberichtet F+V SW	Selbstberichtet	Objektiv gemessen	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Aktivitätslevel in Schule	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - Gewichtskategorien
2	Bere (2008) [71]	Holland, 16 Schulen; 2005-2006	N=1361, K=752, M=609	Querschnittstudie	12-15 Jahre	Selbstberichtet F/V sep. SW		Objektiv gemessen		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - Übergewicht
3	Bere (2009) [72]	Holland, 16 Schulen; 2005-2006; Norwegen, 12 Schulen; 2004, 2005, 2006	Holland: N=1361, K=55%, M=45% Norwegen: N=1197, K=52%, M=48%	Querschnittstudie	Holland: 12-15 Jahre Norwegen: 13-16 Jahre	Selbstberichtet nur V SW		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - Übergewicht
4	Heelan (2009) [78]	USA, 3 Schulen	Intervention: N=201 (K=95, M=106) Kontrolle: N=123 (K=50, M=73)	Quasi-experimentelle Studie (über 2 Jahre)	Intervention: 8.1 Jahre Kontrolle: 8.4 Jahre	Selbstberichtet F+V SW	Objektiv gemessen (Akzelerometer)	Objektiv gemessen	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - Gesamtaktivität	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Änderungen im BMI
5	Hohepa (2008) [68]	Neuseeland, 3 Schulen	N=236	Querschnittstudie	12-18 Jahre	Selbstberichtet nur F SW	Objektiv gemessen (Pedometer)		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Anzahl Schritte pro Tag	
6	Hohepa (2009) [76]	Neuseeland, 7 Schulen	N=3471, K=1651, M=1820	Querschnittstudie	12-18 Jahre	Selbstberichtet F+V SW		Objektiv gemessen		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Übergewicht oder starkes Übergewicht oder Bauchumfang
7	Landsberg (2008) [79]	Deutschland, 31 Schulen; 2004-2005	N=626, K=328, M=298	Querschnittstudie	14.7 Jahre	Selbstberichtet F+V SW	Selbstberichtet	Objektiv gemessen	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Sportaktivitäten und Langsamverkehr auf Schulweg - Gesamtaktivität	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – BMI, teilweise signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - Körperfettmasse
8	Löfgren (2010) [80]	Schweden, 4 Schulen	N=146, K=81, M=65	Längsschnittstudie (2 Jahre)	7-9 Jahre	Selbstberichtet F+V SW	Objektiv gemessen (Akzelerometer)	Objektiv gemessen	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – körperliche Aktivitäten mit mittlerer und hoher Intensität	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Änderungen in Fettmasse und fettfreier Masse
9	Pabayoy (2010) [73]	Kanada	N=1170, K=567, M=610	Längsschnittstudie (2 Jahre)	6 Jahre bei Studienbeginn	Selbstberichtet (Eltern) F+V SW		Objektiv gemessen		Signifikanter Zusammenhang fortwährender Langsamverkehr auf Schulweg – BMI über 2 Jahre aber nicht fortwährender Langsamverkehr auf Schulweg – Übergewicht/starkes Übergewicht

Nummer	Publikation	Ort / Jahr der Erhebung (falls angegeben)	Anzahl Teilnehmende, N (total), K (Knaben); M (Mädchen)	Studientyp	Altersgruppe	Messmethode Langsamverkehr ^{a)}	Messmethode körperliche Aktivität	Messmethode Gewichtsvariablen	Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – erhöhte allgemeine körperliche Aktivität	Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – tieferes Körpergewicht
10	Robertson-Wilson (2008) [83]	Kanada	N=21'345, K=10'747, M=10'598	Querschnittstudie	6. -9. Klasse	Selbstberichtet F+V SW	Selbstberichtet	Selbstberichtet	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – allgemeine körperliche Aktivitäten	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - Übergewicht
11	Santos (2009) [69]	Portugal, 6 Schulen; 2006	N=721, K=359, M=362	Querschnittstudie	14.5 Jahre (7. - 12. Klasse)	Selbstberichtet F+V SW	Selbstberichtet		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – nicht organisierte Sportaktivitäten bei Knaben, aber nicht bei Mädchen, kein Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - organisierte Sportaktivitäten	
12	Silva (2008) [74]	Brasilien, 15 Schulen; 2005	N=1570, K=808, M=762	Querschnittstudie	7-12 Jahre	Selbstberichtet F+V SW		Objektiv gemessen		Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Übergewicht+starkes Übergewicht und Langsamverkehr auf Schulweg – exzessives Körperfett
13	Van Dyck (2010) [81]	Belgien, 20 Schulen	N=1281, K=42.7%, M=57.3%	Querschnittstudie	17-18 Jahre	Selbstberichtet F+V SW	Selbstberichtet	Objektiv gemessen	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – Gesamtaktivität, aber nicht Langsamverkehr auf Schulweg – andere körperliche Aktivitäten	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - BMI
14	Van Sluijs (2009) [70]	Grossbritannien	N=4688, K=2247, M=2441	Querschnittstudie	11.8 Jahre	Selbstberichtet (Eltern) F/V sep. SW	Objektiv gemessen (Akzelerometer)		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg (zu Fuss) – (Gesamt)aktivität unter der Woche aber nicht am Wochenende, kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg (Velo) – (Gesamt)aktivität (unter der Woche und am Wochenende)	
15	Voss (2010) [82]	England, 23 Schulen	N=5927, K=3135, M=2792	Querschnittstudie	10-16 Jahre	Selbstberichtet F/V sep. SW	Selbstberichtet	Objektiv gemessen	Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg (Velo) – allgemeine körperliche Aktivität aber nicht Langsamverkehr auf Schulweg (zu Fuss) – allgemeine körperliche Aktivität	Kein signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg - BMI
16	Wen (2010) [75]	Australien, 24 Schulen	N=964, K=457, M=507	Querschnittstudie	10-13 Jahre	Selbstberichtet (Eltern) nur F SW		Selbstberichtet (Eltern)		Signifikanter Zusammenhang Langsamverkehr auf Schulweg – starkes Übergewicht aber nicht Langsamverkehr auf Schulweg – Übergewicht+starkes Übergewicht

^{a)} Abkürzungen: F=zu Fuss, V=mit dem Velo, F+V=zu Fuss und mit dem Velo zusammen analysiert, F/V sep.= zu Fuss und mit dem Velo separat analysiert, SW=Schulweg (Langsamverkehr im Alltag nur in Bezug auf den Schulweg analysiert).

Tabelle 8 fasst die Resultate der 16 Studien sowie die Richtung der Zusammenhänge zusammen. Bezüglich Langsamverkehr auf dem Schulweg und allgemeiner körperlicher Aktivität berichteten vier Studien über ausschliesslich signifikante Zusammenhänge und vier weitere über vorwiegend oder teilweise signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung, zwei fanden keine signifikanten Zusammenhänge. Im Hinblick auf Langsamverkehr auf dem Schulweg und tieferes Körpergewicht fanden zwei Studien ausschliesslich signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung, drei fanden teilweise signifikante Zusammenhänge und acht fanden keine Zusammenhänge. Die einzige Interventionsstudie (quasi-experimentelle Studie) berichtete über einen signifikanten Zusammenhang zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und erhöhter Gesamtaktivität sowie Änderungen im BMI über zwei Jahre [78]. Von den beiden Längsschnittstudien fand die eine keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr auf dem Schulweg und Änderungen in der Körperfettmasse respektive der fettfreien Masse [80]. Die andere fand einen signifikanten Zusammenhang zwischen regelmässigem Langsamverkehr auf dem Schulweg über zwei Jahre und einem tieferen Wert auf der BMI-Skala [73]. Diese Änderungen führten jedoch nicht zu einem tieferen Anteil Übergewichtiger.

Tabelle 8. Zusammenfassung der Literaturübersicht bei Kindern 2008-2010: Zusammenhänge

	Anzahl Studien	
	Aktiver Transport und erhöhte körperliche Aktivität	Aktiver Transport und tieferes Körpergewicht
<i>Ausschliesslich</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung	4	2
<i>Vorwiegend</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung, einzelne nicht signifikante Zusammenhänge	1	0
<i>Teilweise</i> signifikante Zusammenhänge in erwarteter Richtung, teilweise nicht signifikante Zusammenhänge	3	3
<i>Keine</i> signifikanten Zusammenhänge	2	8
<i>Teilweise</i> signifikante Zusammenhänge <i>nicht</i> in erwarteter Richtung	0	0
Total	10	13

Wenn man die Resultate der neueren Studien (Tabelle 8) mit den Studien im Review von Lee et al. [6] (Tabelle 6) vergleicht fällt auf, dass die Verteilung sehr ähnlich ist. Jeweils etwa die Hälfte der Studien fand (ausschliesslich oder vorwiegend) signifikante Zusammenhänge zwischen mehr Langsamverkehr auf dem Schulweg und erhöhter allgemeiner körperlicher Aktivität (12 von 25 respektive fünf von 10), aber nur etwa jede sechste Studie fand (ausschliesslich oder vorwiegend) signifikante Zusammenhänge zwischen mehr Langsamverkehr auf dem Schulweg und tieferem Körpergewicht (drei von 18 respektive zwei von 13), wobei immerhin drei der neueren Studien teilweise signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung fanden.

Insofern zeigen ähnlich wie bei den oben erwähnten Reviews die neueren Studien tendenziell einen Zusammenhang zwischen mehr Langsamverkehr auf dem Schulweg und allgemeiner körperlicher Aktivität auf, während die Resultate bezüglich Körpergewicht nicht eindeutig ausfallen.

3.4 Sekundäranalyse der Daten aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung

Basierend auf Abbildung 8 zu den Zusammenhängen zwischen Langsamverkehr, körperlicher Aktivität und Körpergewicht, die in der Literatur untersucht wurden, stellt Abbildung 12 die Zusammenhänge und Variablen dar, welche mit den Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung analysiert wurden. In diesem Abschnitt werden die Kernvariablen und ihre Zusammenhänge beschrieben. Weitere Resultate finden sich im Anhang.

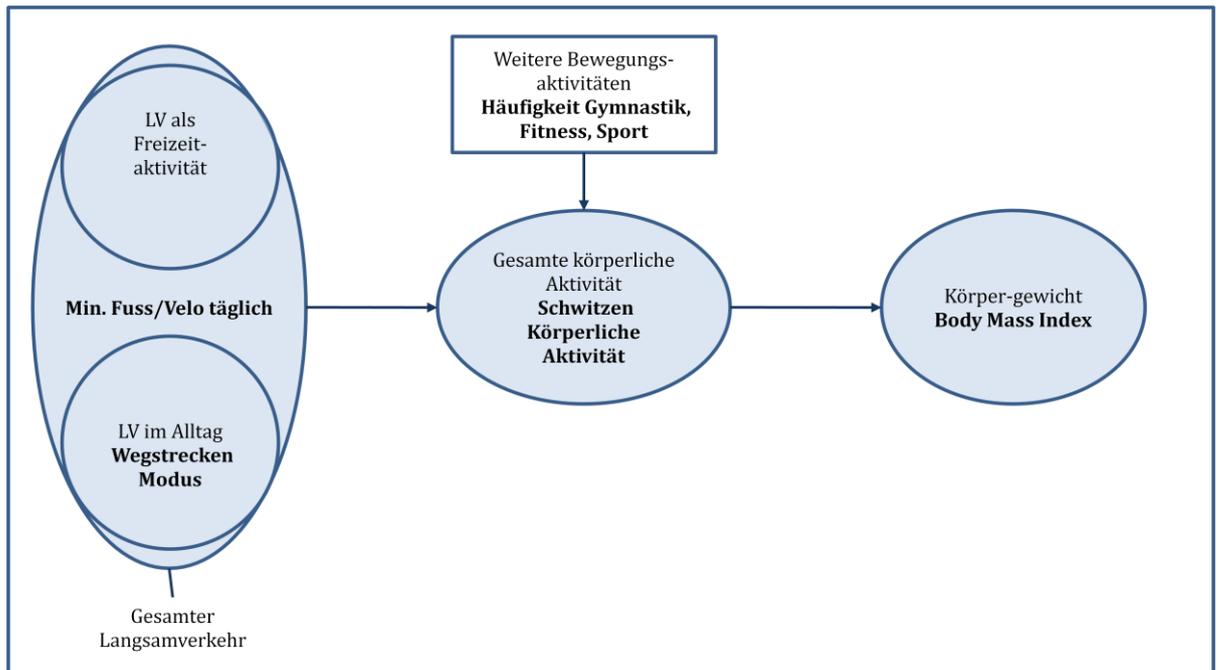


Abbildung 12. Analytierte Variablen aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung zu den Zusammenhängen zwischen Langsamverkehr, körperlicher Aktivität, und Körpergewicht.

Die im Folgenden präsentierten Resultate behandeln folgende Variablen:

- Minuten, die die Befragten täglich mit dem Velo oder zu Fuss unterwegs sind
- Wie die täglichen Wegstrecken zurück gelegt werden
- Körperliche Aktivität
- Body Mass Index

Die genauen Definitionen und Wortlaute der Fragen finden sich im Anhang in Tabelle A2.

3.4.1 Deskriptive Analysen

Langsamverkehr

Die Frage nach dem Transportmodus für die täglichen Wegstrecken unterscheidet 6 Kategorien. Individuen konnten bis zu drei verschiedene Transportmodi nennen. Die Kategorien überlappen nicht. Kombinierte Kategorien wie etwa „nur aktiv“, bestehend aus Individuen, die sowohl zu Fuss als auch mit dem Velo unterwegs sind und beinhalten also nicht dieselben Individuen welche angegeben haben, ausschliesslich zu Fuss oder ausschliesslich mit dem Velo unterwegs zu sein.

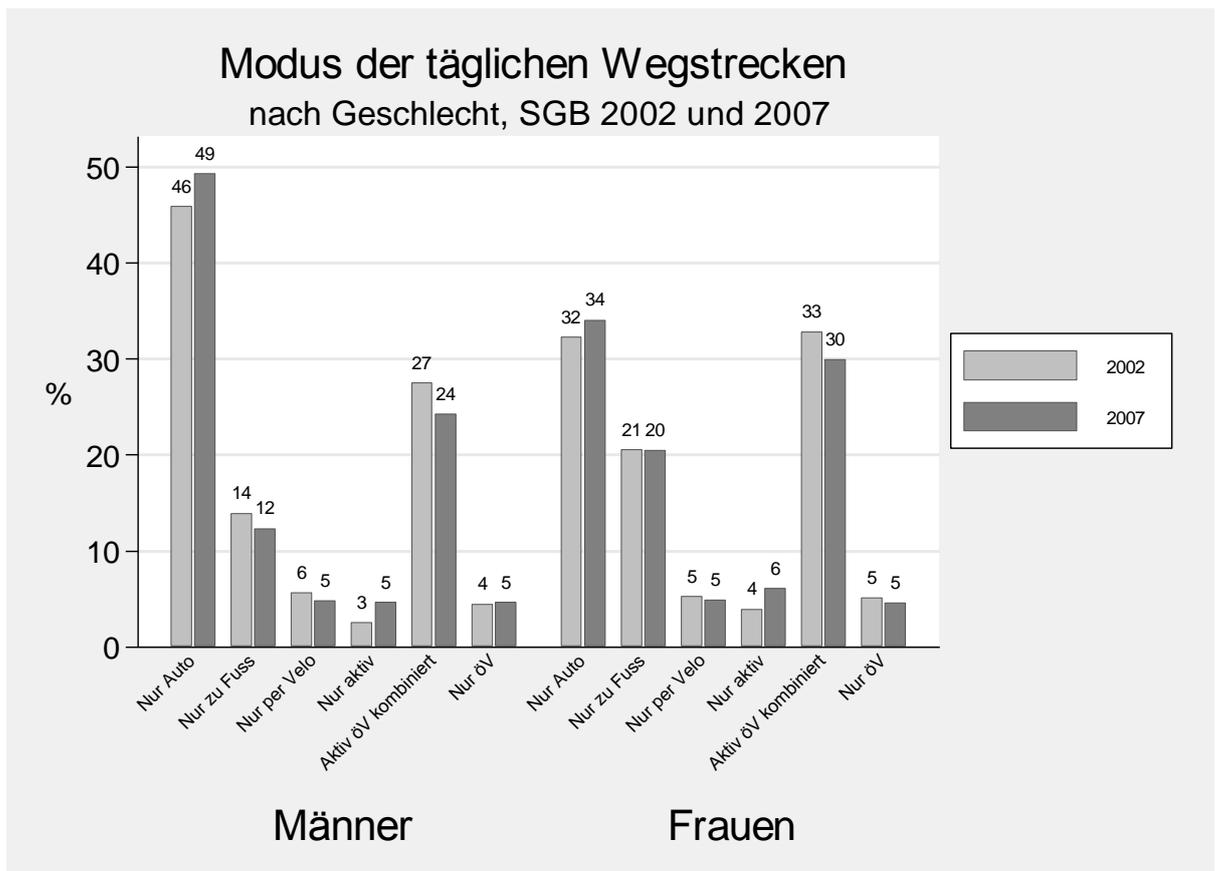


Abbildung 13. Prozentanteile verschiedener Transportmodi für die täglichen Wegstrecken. N= 18361 (2002), 13153 (2007)

Wie aus Abbildung 13 ersichtlich ist, legt fast die Hälfte der Männer die täglichen Wegstrecken mit dem Auto zurück (2002: 46%, 2007: 49%). Bei den Frauen ist dieser Anteil deutlich geringer (32% resp. 34%) und wird durch einen höheren Anteil an zu-Fuss-Gehen und öffentlichen Verkehr kompensiert.

Ohne die Strecken zum und vom öffentlichen Verkehr mit einzurechnen (Aktiv ÖV kombiniert), erreicht der Langsamverkehr für die täglichen Wegstrecken Anteile um 22% bei den Männern und um 30% bei den Frauen. Rechnet man jene Leute mit ein, welche sowohl den Langsamverkehr als auch den öffentlichen Verkehr benutzen, ergibt sich ein Anteil von 50% (2002), bzw. 46% (2007) aller Männer, und 63% (2002), bzw. 61% (2007) aller Frauen.

Gegenüber 2002 hat der Anteil der Nur-Autofahrenden etwas zugenommen, in erster Linie auf Kosten des öffentlichen Verkehrs.

Betrachtet man die Dauer, welche die Teilnehmenden täglich zu Fuss und mit dem Velo unterwegs waren, ging diese bei den zu-Fuss-Gehenden und Velofahrenden zwischen 2002 und 2007 leicht zurück. Da über denselben Zeitraum allerdings der Anteil derjenigen Individuen zunahm, welche berichteten, eine gewisse Dauer zu Fuss oder auf dem Velo unterwegs zu sein, blieb der Durchschnitt über die Gesamtbevölkerung betrachtet bei den Frauen gleich und nahm bei den Männern leicht zu (siehe Abbildung 14).

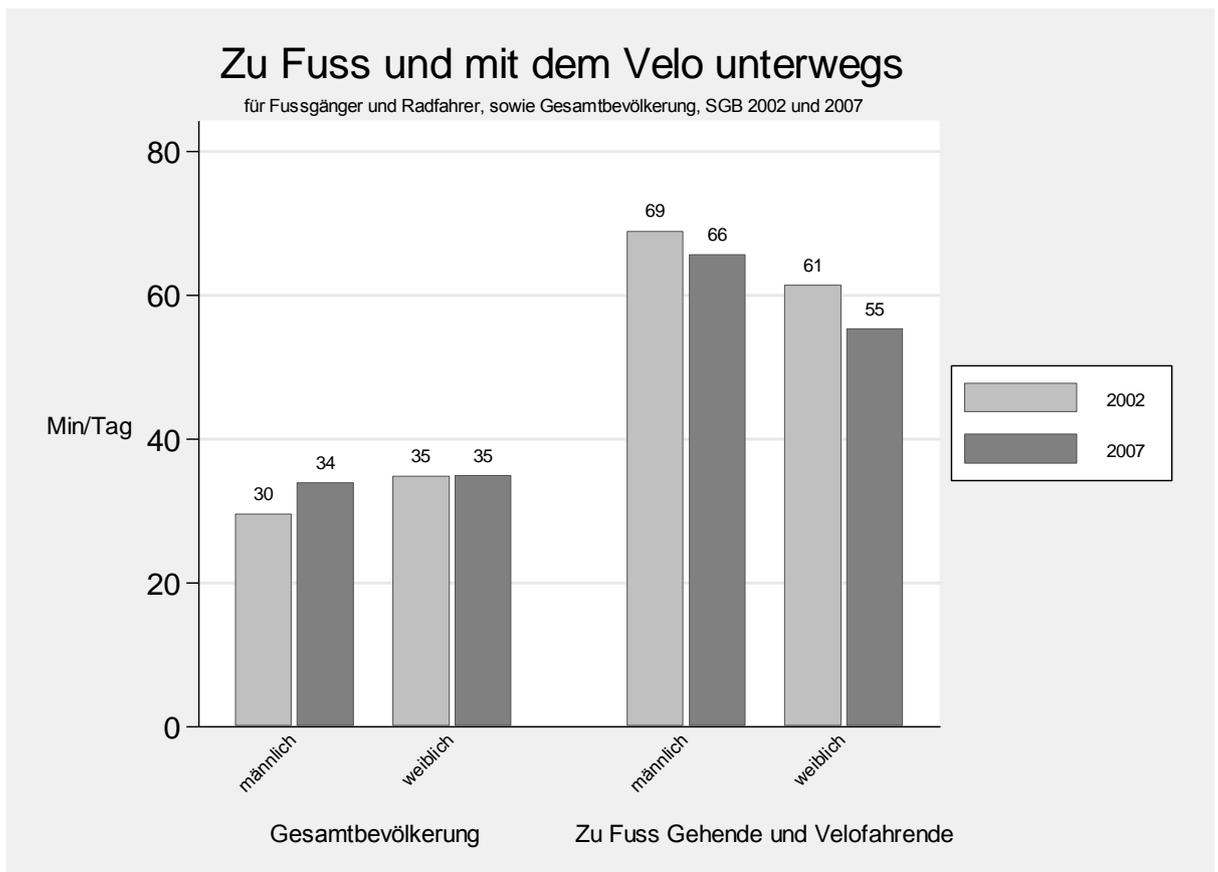


Abbildung 14 Minuten zu Fuss und mit dem Velo unterwegs pro Tag, für Fussgänger und Velofahrende, sowie für die Gesamtbevölkerung. N=19'698 (2002), 18'750 (2007)

Dabei zeigen sich geschlechtsspezifische Unterschiede. Männer, die aktiv unterwegs sind, sind dies eher länger als Frauen, dafür ist der Anteil derjenigen, die vorwiegend das Auto für die täglichen Wegstrecken benutzen, bei den Männern deutlich höher. Weiterführende Analysen auch anderer Datensätze müssten zeigen, ob diese Muster durch Unterschiede mit der Berufstätigkeit und der Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg zu erklären sind, oder anderen Phänomenen zugeordnet werden könnten.

Körperliche Aktivität

Der Anteil Personen, welche die Bewegungsempfehlungen erfüllte (aktiv + trainiert), nahm zwischen 2002 und 2007 leicht zu. Etwas weniger als die Hälfte der Männer (38% 2002, 42% 2007) waren genügend aktiv, bei den Frauen lag der Anteil etwas tiefer (32% im Jahr 2002 und 39% in Jahr 2007). Entsprechend sind die Anteile der inaktiven Bevölkerung unter den Frauen höher, nämlich zwischen 23% (2002) und 19% (2007). Bei den Männern lagen sie über die zwei Befragungen im Bereich von 15 bis 18%. (siehe Abbildung 15).

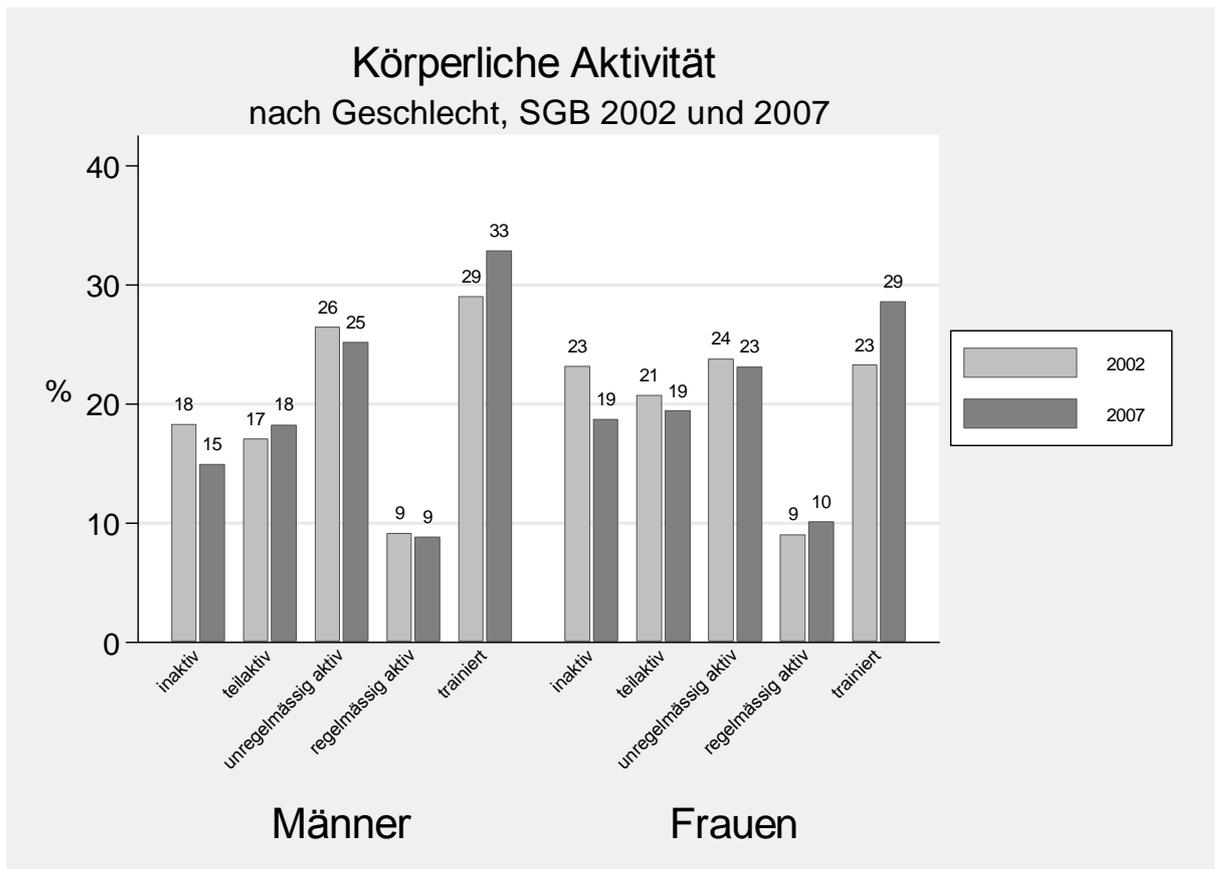


Abbildung 15 Körperliche Aktivität 2002 und 2007, für Männer und Frauen. N=18'692 (2002), 17'870 (2007)

Auch eine Betrachtung der Aktivitäten die zum Schwitzen führen bestätigt den Trend hin zu einem aktiverem Bewegungsverhalten, insbesondere bei den Frauen (siehe Abbildung 16). Bei den Männern ist allerdings nur eine Zunahme in der mittleren Kategorie (1-2 Mal pro Woche) zu beobachten.

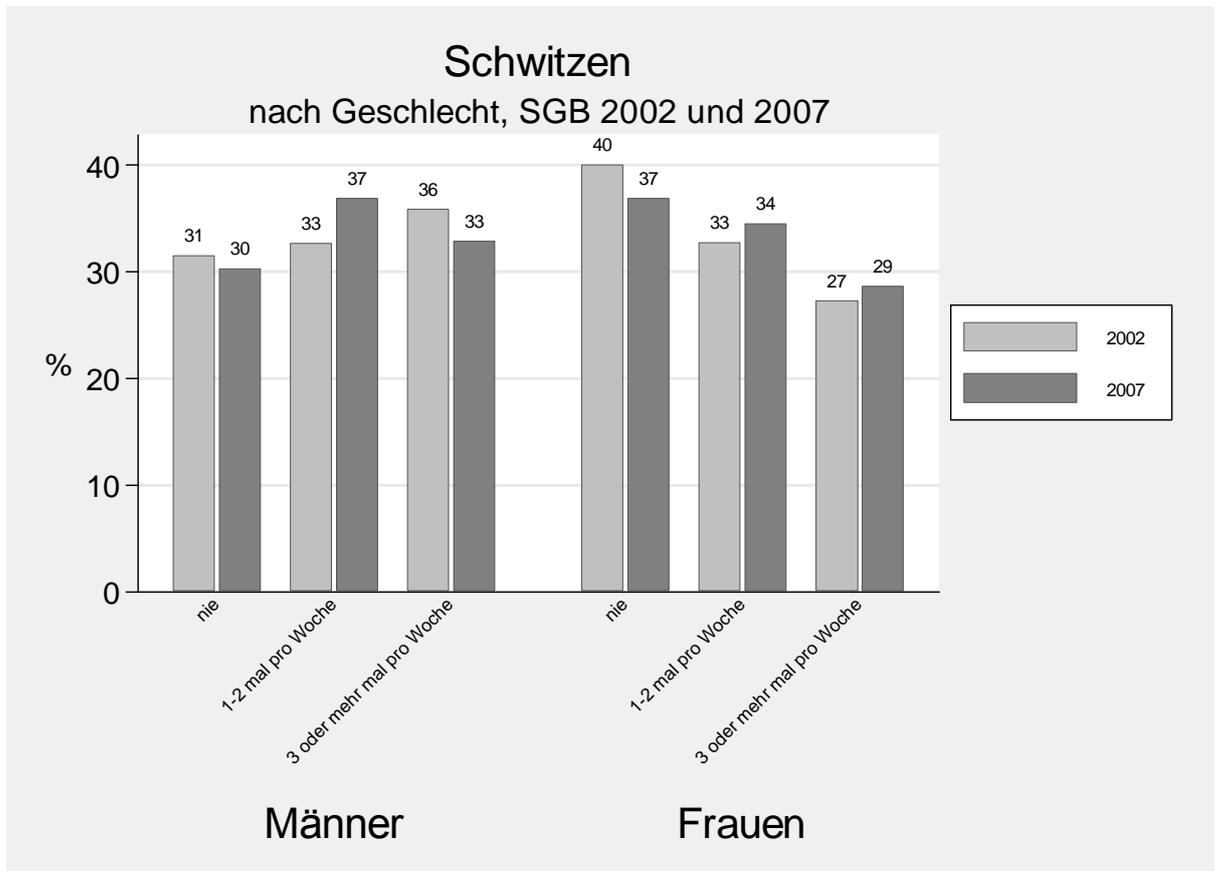


Abbildung 16 Häufigkeit von körperlichen Aktivitäten, die zum Schwitzen führen. N= 19'698 (2002), 17836 (2007)

Körpergewicht (BMI)

Im Jahr 2007 war gemäss selbst angegebenem Gewicht und Grösse knapp die Hälfte aller Männer und immerhin 30% aller Frauen übergewichtig (BMI>25). Circa jede zehnte Person war stark übergewichtig (BMI>30).

Gemäss Body Mass Index blieb der Anteil der Übergewichtigen und stark Übergewichtigen zwischen 2002 und 2007 unverändert.

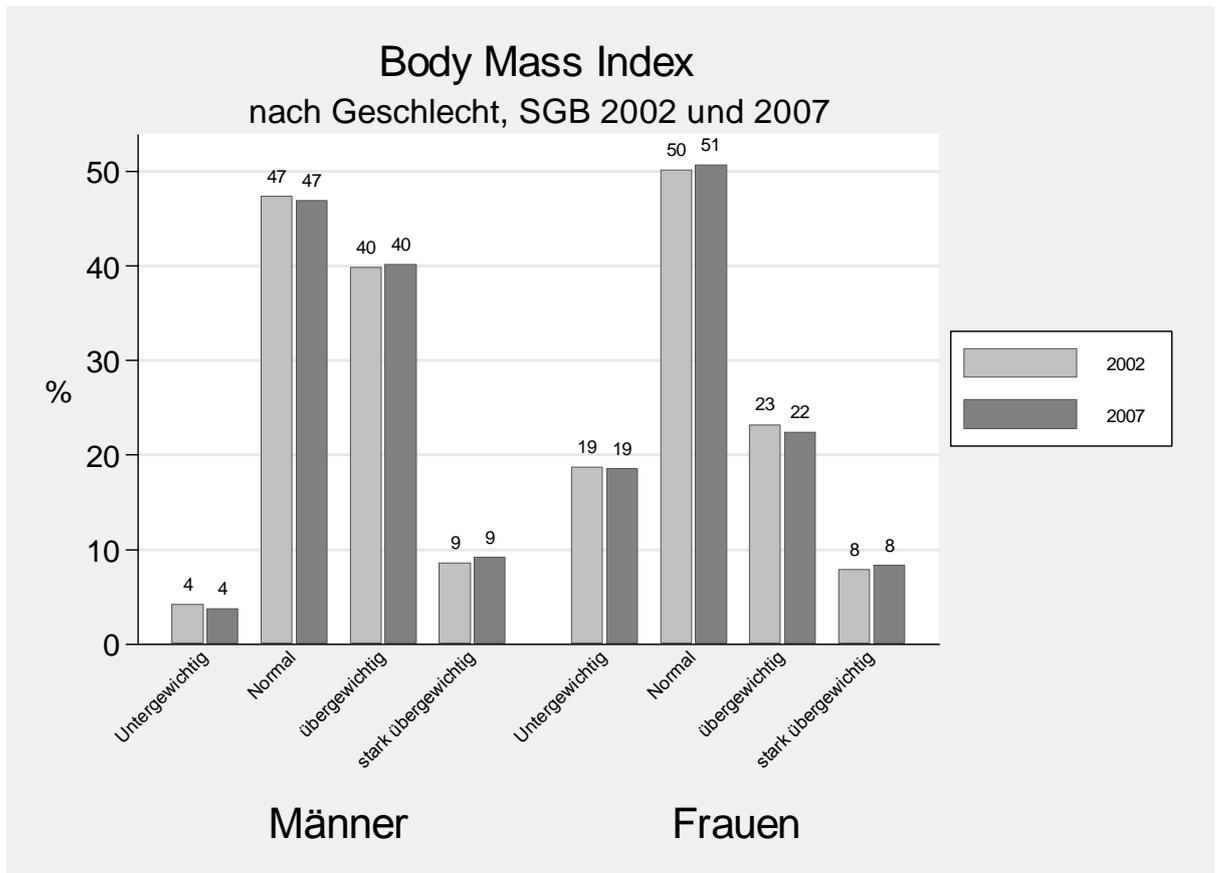


Abbildung 17 Verteilung des Body Mass Index zwischen Männern und Frauen, 2002 und 2007. N= 19'464 (2002), 18'463 (2007)

3.4.2 Regressionsanalysen

Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und körperlicher Aktivität

Die durchschnittliche Zeitdauer, die täglich zu Fuss oder auf dem Velo verbracht wird, hat einen signifikanten, wenn auch relativ kleinen, Einfluss auf die gesamte körperliche Aktivität (Tabelle 9 oberer Teil). Pro 10 Minuten, die jemand zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs ist, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, zu einer höheren Aktivitätskategorie zu gehören, um 2%. Umgerechnet auf den durchschnittlichen Fussgänger oder Velofahrenden (69 Minuten zu Fuss oder Velo pro Tag), bedeutet dies eine um 15% erhöhte Wahrscheinlichkeit aktiver zu sein, als jemand der praktisch nie zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs ist.

Tabelle 9 Zusammenhang zwischen Langsamverkehr und körperlicher Aktivität

Körperliche Aktivität (inaktiv, teilaktiv, unregelmässig aktiv, regelmässig aktiv, trainiert)								
x_Variable	Jahr	x_Kategorien	Wert	Sig.	P-Wert	min95	max95	N
Fuss Velo Min pro Tag ²	2002	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.02	***	0.00	1.01	1.03	9061
	2007	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.02	***	0.00	1.01	1.03	10001
Wegstrecken Modus	2002	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	16683
		Nur zu Fuss	1.12	*	0.05	1.00	1.26	16683
		Nur per Velo	2.05	***	0.00	1.74	2.42	16683
		Nur aktiv	1.85	***	0.00	1.52	2.25	16683
		Aktiv öV kombiniert	1.25	***	0.00	1.15	1.36	16683
	Nur öV	0.98		0.83	0.83	1.16	16683	
	2007	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	12034
		Nur zu Fuss	1.34	***	0.00	1.17	1.54	12034
		Nur per Velo	3.08	***	0.00	2.46	3.86	12034
		Nur aktiv	2.15	***	0.00	1.73	2.67	12034
Aktiv öV kombiniert		1.2	***	0.00	1.08	1.33	12034	
Nur öV	0.93		0.52	0.76	1.15	12034		

adjustiert für: Geschlecht, Alter, Nationalität, Sprachregion, Einkommen, Ausbildung, Sozialstatus, Erwerbstätigkeit, Tabakkonsum, Stadt/Land, Häufigkeit von Fitness/Gymnastik/Sport. * = P-Wert < 0.05, ** = P-Wert < 0.01, *** = P-Wert < 0.001

Die Betrachtung der Verkehrsmittelwahl für die täglichen Wegstrecken zeigt, dass der Zusammenhang zur Gesamtaktivität bei den Velofahrenden deutlich stärker war als bei den Fussgängern (Tabelle 9). Im Vergleich zu Personen, welche für die täglichen Wegstrecken nur das

² Je nach Geschlecht und ob diejenigen Personen, welche kein zu-Fuss-Gehen oder Velofahren angeben mit einbezogen werden, bewegen sich die Effekte im Bereich von 1.5-2.3% pro 10 Minuten.

Auto verwendeten, war für Velofahrende die Wahrscheinlichkeit zwei bis drei Mal so hoch einer höheren Kategorie für Gesamtaktivität anzugehören. Bei den Fussgängern betrug die erhöhte Wahrscheinlichkeit im Jahr 2007 34%, und war im Jahr 2002 leicht, aber nicht signifikant erhöht (12%). Signifikant erhöht gegenüber Autofahrenden war die Wahrscheinlichkeit, aktiver zu sein, auch bei Personen, die nur aktiv (d.h. entweder mit dem Velo oder zu Fuss) und aktiv kombiniert mit dem öffentlichen Verkehr unterwegs waren.

Dieselben Zusammenhänge zeigten sich auch für die beiden Geschlechter, und wenn die Häufigkeit durch körperliche Aktivität ins Schwitzen zu kommen als abhängige Variable verwendet wurde (siehe Anhang Tabellen A3 und A4).

Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und Körpergewicht

Aus den oberen Teil der Tabelle 10 ist ersichtlich, dass die durchschnittliche Zeitdauer, welche die Befragten täglich zu Fuss oder auf dem Velo unterwegs waren, nicht mit dem Körpergewicht zusammenhängt (die OR pro 10 Minuten, die jemand zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs war, beträgt 1.00).

Die Zusammenhänge zwischen der Wahl des Verkehrsmodus und dem Körpergewicht sind hingegen deutlich (Tabelle 10), und zeigen wie bei der körperlichen Aktivität in die erwartete Richtung. Velofahrende sind demzufolge bis zu 38% (2002, OR = 0.62) wahrscheinlicher in einer tieferen BMI Kategorie zu finden als Autofahrende. Auch Fussgänger haben mit 22%iger Wahrscheinlichkeit (2002, OR = 0.78) einen tieferen BMI, und bei Benutzern des öffentlichen Verkehrs lässt sich derselbe Effekt erkennen, wenn auch mit deutlich geringerer statistischer Sicherheit.

Tabelle 10 Zusammenhang zwischen Langsamverkehr und Körpergewicht

Körpergewicht (Body Mass Index <18.5, 20-25, 25-30, >30)								
x_Variable	Jahr	x_Kategorien	Wert	Sig.	P-Wert	min95	max95	N
Fuss Velo Min pro Tag	2002	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.00		0.51	1.00	1.01	9002
	2007	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.00		0.95	0.99	1.01	9922
Wegstrecken Mode	2002	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	16585
		Nur zu Fuss	0.78	***	0.00	0.69	0.88	16585
		Nur per Velo	0.62	***	0.00	0.52	0.74	16585
		Nur aktiv	0.71	**	0.00	0.57	0.88	16585
		Aktiv öV kombiniert	0.86	**	0.00	0.78	0.95	16585
	Nur öV	0.82		0.09	0.65	1.03	16585	
	2007	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	11926
		Nur zu Fuss	0.79	**	0.00	0.69	0.92	11926
		Nur per Velo	0.68	***	0.00	0.55	0.83	11926
		Nur aktiv	0.71	**	0.00	0.57	0.88	11926
Aktiv öV kombiniert		0.72	***	0.00	0.64	0.81	11926	
Nur öV	0.89		0.33	0.70	1.13	11926		

adjustiert für: Geschlecht, Alter, Nationalität, Sprachregion, Einkommen, Ausbildung, Sozialstatus, Erwerbstätigkeit, Tabakkonsum, Stadt/Land, Häufigkeit von Fitness/Gymnastik/Sport. * = P-Wert < 0.05, ** = P-Wert < 0.01, *** = P-Wert < 0.001

4 Diskussion und Fazit

4.1 Die wichtigsten Erkenntnisse

Gemäss der vorliegenden Literaturübersicht gibt es bis jetzt vor allem Querschnittstudien, welche einen möglichen Zusammenhang zwischen Langsamverkehr und allgemeiner körperlicher Aktivität respektive Körpergewicht auf individueller Ebene untersucht haben, kontrolliert für andere Faktoren wie das Alter und den sozioökonomischen Status. Bei Kindern scheint mehr Langsamverkehr auf dem Schulweg mit einer höheren allgemeinen körperlichen Aktivität zusammen zu hängen. Einen Zusammenhang mit dem Körpergewicht konnten die Studien nicht klar aufzeigen. Bei Erwachsenen haben dagegen verschiedene Studien, insbesondere solche mit vielen Teilnehmenden und daher stärkerer Aussagekraft, einen signifikanten Zusammenhang zwischen mehr Langsamverkehr im Alltag (vor allem auf dem Arbeitsweg) und einem kleineren Risiko für Übergewicht gefunden. Nur relativ wenige Studien untersuchten den Zusammenhang mit allgemeiner körperlicher Aktivität. Von diesen berichteten die meisten über gemischte, d.h. teilweise signifikante und teilweise nicht signifikante Zusammenhänge.

Die Analyse der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 2002 und 2007 zeigte, dass im Durchschnitt jeder Einwohner täglich über 32 bis 35 Minuten zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs war. Dieser Wert liegt in der gleichen Grössenordnung wie derjenige aus dem Schweizerischen Mikrozensus für Verkehr mit 39 Minuten [17]. Diese Werte sind bemerkenswert, denn sie zeigen, dass die empfohlene tägliche Dauer von 30 Minuten körperlicher Aktivität mit mindestens mittlerer Intensität allein mit Langsamverkehr erreicht werden könnte. Die Zeitdauer des zu-Fuss-Gehens und Velofahrens sollte allerdings auf Grund methodischer Unterschiede in den Datenerhebungen nicht 1:1 mit den Bewegungsempfehlungen in Verbindung gebracht werden. Dem relativ hohen Durchschnittswert für die Zeitdauer des zu-Fuss-Gehens und Velofahrens ist auch der hohe Anteil von Personen entgegenzustellen, welcher keinerlei zu-Fuss-Gehen oder Velofahren angeben hatte, nämlich 49% der Bevölkerung im Jahr 2002, und 42% im Jahr 2007. Bei den zu-Fuss-Gehenden und Velofahrenden betrug die Zeitdauer demnach im Schnitt ca. 60 Minuten täglich. Diese Ergebnisse zeigen die grosse Bedeutung des Langsamverkehrs als Quelle für körperliche Aktivität, gerade auch für den nicht-Sport-betreibenden Teil der Bevölkerung, auf.

Zwischen 2002 und 2007 blieb der Anteil des Langsamverkehrs an den gesamten täglichen Wegstrecken stabil. Verschiebungen waren vom öffentlichen Verkehr hin zum Auto auszumachen.

Bei der körperlichen Aktivität liess sich eine Tendenz zu aktiverem Bewegungsverhalten erkennen. Insbesondere der Anteil trainierter Personen stieg zwischen 2002 und 2007 an. Da es sich um selbstberichtete Daten handelt, könnte diesen Veränderungen neben tatsächlichen Verhaltensänderungen auch einen Anstieg im Stellenwert der öffentlichen Wahrnehmung bzw. der sozialen Erwünschtheit der körperlichen Aktivität zu Grunde liegen. Beim selbst berichteten Übergewicht hingegen waren zwischen 2002 und 2007 keine Unterschiede auszumachen.

Die Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung zeigten signifikante Zusammenhänge in die erwartete Richtung zwischen den zwei Langsamverkehrsvariablen und den Aktivitätsvariablen. Für die Zeitdauer des zu-Fuss-Gehens und Velofahrens war der Zusammenhang relativ schwach, wenn auch hoch signifikant. Für Personen die täglich eine Stunde zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs waren, war die Wahrscheinlichkeit, in einer höheren Aktivitätskategorie zu sein, um 14% erhöht. Die Frage nach dem Verkehrsmodus für die täglichen Wegstrecken deutet darauf hin, dass diese Assoziation vor allem dem Velofahren zuzuschreiben ist. Für sie ist die Wahrscheinlichkeit, in einer

höheren Aktivitätskategorie als ein Autofahrer zu sein, bis um das Dreifache erhöht. Der markante Unterschied zwischen zu-Fuss-Gehen und Velofahren in Bezug auf körperliche Aktivität könnte teilweise dadurch erklärt werden, dass die Variable für körperliche Aktivität aus Fragen zum ausser Atem und ins Schwitzen kommen abgeleitet wird, was Velofahrende stärker mit ihren täglichen Wegstrecken assoziieren dürften als Fussgänger. Es ist zudem anzufügen, dass von diesen Beobachtungen nicht voreilig auf ähnliche Unterschiede etwa im Gesundheitsnutzen dieser zwei Modi geschlossen werden darf. Grosse Längsschnittstudien haben beispielsweise sehr ähnliche Reduktionen des allgemeinen Sterberisikos durch regelmässiges zu-Fuss-Gehen [84] respektive Velofahren [85, 86] gezeigt.

Direkte Zusammenhänge zwischen dem Langsamverkehr, gemessen als Zeitdauer zu Fuss oder auf dem Velo, und dem Körpergewicht, liessen sich aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung nicht aufzeigen. Die Variable für den Verkehrsmodus für die täglichen Wegstrecken zeigte allerdings deutliche, signifikante Zusammenhänge mit dem Körpergewicht. Gegenüber den Autofahrenden hatten die Benutzer von aktiven Transportmodi und des öffentlichen Verkehrs geringere Wahrscheinlichkeiten, einer höheren BMI Kategorie anzugehören. Wiederum am stärksten war der Zusammenhang bei den Velofahrenden, welche um 37% weniger wahrscheinlich einer höheren BMI Kategorie angehörten als ein Autofahrer mit sonst gleichen Merkmalen. Bei den Fussgängern war diese Wahrscheinlichkeit um 20% reduziert.

4.2 Methodische Herausforderungen

Bei der Interpretation der systematischen Literaturübersichten stellte die Heterogenität der einbezogenen Studien in den Bereichen Planung/Durchführung, Messmethoden sowie Analyse/Präsentation der Daten eine grosse Herausforderung dar. Unterschiede in den Studien bezüglich Planung/Durchführung betrafen beispielsweise die Studienpopulationen (Alter, Geschlechterverteilung, soziale Schicht etc.), sowie die geografische Region und damit die Voraussetzungen (z.B. Distanzen, Verkehrssicherheit) und die Infrastruktur (z.B. Velowege, Trottoir, Autobesitz) für den Langsamverkehr.

Im Hinblick auf die verwendeten Messinstrumente muss zwischen selbst berichteten und objektiv gemessenen Methoden unterschieden werden, wobei objektive Methoden gewöhnlich präzisere Messungen erlauben. Selbst berichtete Daten wurden zudem mit sehr unterschiedlichen Fragebogen erhoben, was die Vergleichbarkeit von Studien weiter erschwert. Langsamverkehr wurde in allen Studien in selbst berichteter Form erhoben, da es praktisch noch keine routinemässig einsetzbaren objektiven Messmethoden gibt. Weiter variierte die Definition von Langsamverkehr im Alltag (Arbeitsweg bis zu allen Wegstrecken um von A nach B zu kommen), und Langsamverkehr wurde teils nur bezüglich Modus (z.B. zu Fuss, mit dem Velo, motorisiert) und teils detailliert in Anzahl Minuten zu Fuss oder mit dem Velo pro Tag erhoben respektive analysiert, sodass je nach Studie sehr unterschiedliche Kategorien verglichen wurden. Insgesamt dürften die Langsamverkehrsvariablen in den meisten Studien erhebliche Ungenauigkeiten beinhalten, welche es erschweren, Zusammenhänge zu erkennen.

Körperliche Aktivität wurde in Studien mit Erwachsenen vorwiegend mittels (verschiedener) Fragebogen gemessen, während in Kinderstudien knapp zur Hälfte auch objektive Methoden (v.a. Akzelerometer) zum Einsatz kamen. Die Körpermasse wurden in Studien mit Erwachsenen etwa zur Hälfte objektiv und zur Hälfte selbst berichtet erhoben, während sie in Kinderstudien vorwiegend objektiv gemessen wurden. Analysiert wurde die körperliche Aktivität ebenfalls in unterschiedlichen

Kontrasten wie z.B. der Anzahl Stunden Sport pro Woche, der Anzahl Minuten Aktivitäten mittlerer Intensität pro Woche oder der Anzahl Schritte pro Tag. Obwohl für die Erfassung von selbst berichteter körperlicher Aktivität international standardisierte Instrumente wie der International Physical Activity Questionnaire zur Verfügung stehen und als objektive Methode Akzelerometer empfohlen werden [2], benutzten viele Studien andere Messinstrumente. Die Erfassung der Körpermasse ist weniger kompliziert, auch wenn hier unterschiedliche Variablen präsentiert wurden (z.B. BMI-Kategorien, Bauchumfang) und objektive Methoden klar zu bevorzugen wären.

Wegen der Heterogenität der Studien auf diesen verschiedenen Ebenen der Planung, Durchführung, Erhebungsmethoden sowie Analyse und Präsentation war eine gesamthafte Betrachtung der vorhandenen Evidenz deshalb nur auf qualitativer, nicht aber auf quantitativer Ebene möglich.

Sowohl die internationale Literaturübersicht als auch die Sekundäranalysen der Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung deuten darauf hin, dass Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr im Alltag und allgemeiner körperlicher Aktivität respektive Körpergewicht bestehen, auch wenn einige Studien keine Zusammenhänge fanden. Für ein Resultat „kein Zusammenhang“ ist anzumerken, dass immer mehrere Gründe in Frage kommen. Neben der tatsächlichen Abwesenheit einer Assoziation ist es auch möglich, dass solche Resultate auf methodischen Limitationen beruhen: Um beispielsweise schwächer ausgeprägte Zusammenhänge nachweisen zu können, sind Studien mit einer grossen Anzahl Teilnehmer notwendig; manchen kleinen Studien fehlt die statistische Aussagekraft (Power), um Zusammenhänge aufzudecken. Bei Studien mit selbstberichteten Daten, insbesondere für Langsamverkehr und allgemeine körperliche Aktivität, dürfte die Genauigkeit der Messmethoden eine grosse Rolle spielen. Unpräzise gemessene Variablen erschweren es, signifikante Zusammenhänge aufzuzeigen, da mögliche Zusammenhänge durch Messungenauigkeiten verwässert werden können. Die Körpermasse zur Berechnung des BMI sowie die Angaben zur körperlichen Aktivität inklusive Langsamverkehr beruhen in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung beispielsweise auf selbst berichteten Daten, zudem basieren die Angaben zur körperlichen Aktivität nicht auf nachgewiesenermassen validen Fragen [13]. Weiter enthält die Schweizerische Gesundheitsbefragung keine detaillierten Angaben zum Langsamverkehrsverhalten.

Die Entwicklung und Anwendung präziserer Erfassungsmethoden für den Langsamverkehr, allenfalls unter Einbezug neuer Technologien, welche kostengünstig im Rahmen grosser Studien oder routinemässig in Bevölkerungsbefragungen angewendet werden können, birgt daher grosses Potenzial, um die Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und körperlicher Aktivität besser zu verstehen. Weiter gilt dies ebenfalls für die Erfassung der körperlichen Aktivität, bei welcher der Einsatz objektiver Messmethoden an Bedeutung gewinnen wird.

Da eine bessere Datengrundlage für den Langsamverkehr nicht allein für die wissenschaftliche Evaluation, sondern auch für dessen Förderung und Planung relevant ist, sind Verbesserungen der Erhebungsmethoden und systematischen Erfassung des Langsamverkehrs sicherlich sinnvolle Investitionen. Dabei stehen neben der Abschätzung des reinen Langsamverkehrsaufkommens in Form von Verkehrsanteil, Zeitdauer und Distanz weitere Aspekte wie Charakteristika der Nutzer und des Verkehrsumfelds, Wirksamkeit von Massnahmen, sicherheitsrelevante Ereignisse und Faktoren sowie generell die räumliche und zeitliche Auflösung der erhobenen Daten im Vordergrund

4.3 Frage der Kausalität

Eine grundsätzliche Limitierung von Querschnittstudien ist, dass die Richtung des Zusammenhangs, bzw. der Kausalität nicht beurteilt werden kann. Die folgende Abbildung 18 soll dies verdeutlichen: Langsamverkehr respektive die körperliche Aktivität allgemein können über den Energieverbrauch einen positiven Einfluss auf das Körpergewicht haben; andererseits könnte Übergewicht aber auch Personen dazu veranlassen, sich weniger körperlich zu betätigen. Dies wird „umgekehrte Kausalität“ genannt.

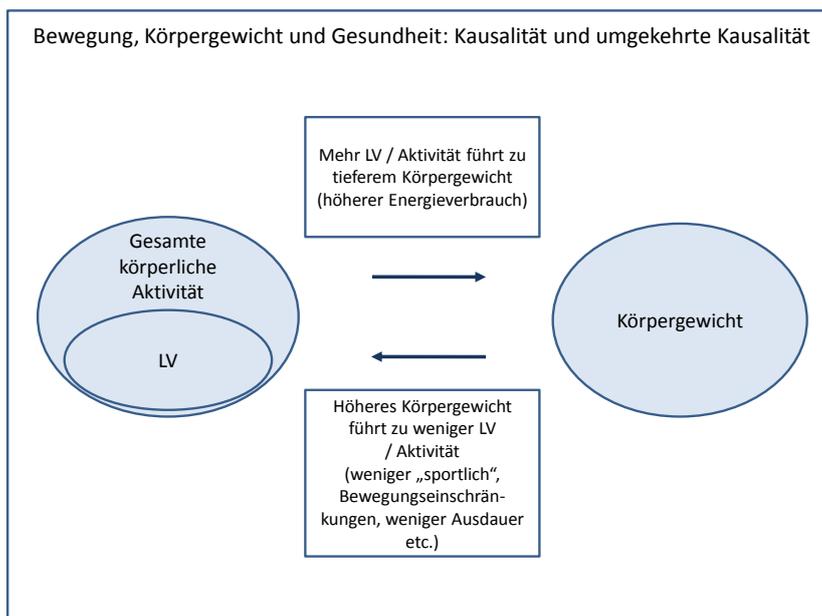


Abbildung 18. Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Körpergewicht: Kausalität und umgekehrte Kausalität LV=Langsamverkehr

Aus reinen Plausibilitätsüberlegungen sind Kausalitäten in beide Richtungen denkbar: Dass (starkes) Übergewicht für eine Aktivität wie z.B. Velofahren nicht förderlich ist, leuchtet ein. Andererseits ist körperliche Aktivität mit einem höheren Energieverbrauch verbunden, was bei gleichbleibender Energieaufnahme einen Effekt auf das Gewicht haben sollte.

Es gibt zurzeit für beide Richtungen wissenschaftliche Evidenz. Eine Metaanalyse mit 24 Interventionsstudien berichtete, dass Programme zum zu-Fuss-Gehen das Gewicht in der Interventionsgruppe um durchschnittlich 0.95 kg gesenkt hatten, während es in den Kontrollgruppen durchschnittlich anstieg [24]. Auch drei kürzlich publizierte Längsschnittstudien konnten ähnliche Zusammenhänge zeigen: Die Gewichtszunahme bei über 18'000 Frauen war bei einer Erhöhung der Aktivität (zügiges zu-Fuss-Gehen, Velofahren, und andere Aktivitäten) um 30 min/Tag über 16 Jahre signifikant tiefer [87]. In der zweiten Studie mit knapp 5000 Teilnehmenden war die jährliche Gewichtszunahme über 15 Jahre bei denjenigen Personen signifikant tiefer, die häufiger zu Fuss gingen [25]. In der dritten Studie mit gut 3500 Teilnehmenden nahmen Personen, die über 20 Jahre ein höheres Aktivitätslevel beibehielten, signifikant weniger Gewicht zu als Personen mit einem tieferen Aktivitätslevel [88]. Andererseits gibt es Längsschnittstudien, die auf eine umgekehrte Kausalität hindeuten, nämlich dass übergewichtige Personen weniger aktiv sind, z.B. weil das

Gewicht die körperliche Aktivität behindert [89]. Weiter konnte eine experimentelle Studie, bei der das zu-Fuss-Gehen bei unterschiedlich schweren Personen während einer energieneutralen Diät sowie während einer Diät mit einer erhöhten Energiezufuhr gemessen wurde, zeigen, dass das zu-Fuss-Gehen mit zunehmendem Gewicht auch bei anfangs schlankeren Personen abnahm [90].

Aus diesen Studien wird klar, dass in der wissenschaftlichen Literatur die Richtung des Zusammenhangs zwischen der körperlichen Aktivität und dem Körpergewicht bisher nicht abschliessend geklärt werden konnte. Wenn man von einer kausalen Assoziation in beiden Richtungen ausgeht, ist zudem nicht klar, welche Richtung des Zusammenhangs wie stark ist. Um dies klären zu können, sind Längsschnittstudien notwendig, bei welchen beide Variablen (körperliche Aktivität und Körpergewicht) über die Zeit erhoben werden und diese sowohl als abhängige als auch als unabhängige Variablen über die Zeit analysiert würden, um die Zusammenhänge in beiden Richtungen zu untersuchen und zu quantifizieren.

Langsamverkehr deckt nur einen Teil der gesamten körperlichen Aktivität ab. Deswegen, und wegen einer gewissen Wahrscheinlichkeit für umgekehrte Kausalität sowie wegen des grossen Einflusses der Ernährung auf das Phänomen „Übergewicht“, ist es schwierig abzuschätzen, wie gross die direkten Auswirkungen des Langsamverkehrs im Alltag auf das Körpergewicht sind.

4.4 Langsamverkehr, Bewegung, Gesundheit: Gesamtschau

Wird der Fokus wieder geöffnet für die grösseren Zusammenhänge, ergibt sich ein konsistentes Bild: Klar belegt sind die vielfältigen weiteren positiven Effekte von Bewegung auf die Gesundheit [2]. Körperliche Aktivität verringert die Gesamtsterblichkeit und senkt das Risiko für eine Reihe von nicht-übertragbaren Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Typ II, Osteoporose und verschiedene Krebsarten. Weiter konnten auch Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und einem besseren psychischen Befinden aufgezeigt werden. Bewegungsmangel ist heute der viertwichtigste Risikofaktor für die globale Sterblichkeit [91]. Auch Langsamverkehr generell (im Alltag sowie in der Freizeit) fördert die Gesundheit: beispielsweise berechnete eine Metaanalyse aus 18 Längsschnittstudien und total fast einer halben Million Teilnehmenden ein um etwa 30% verringertes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und für die Gesamtsterblichkeit bei Personen in der höchsten Kategorie des zu-Fuss-Gehens im Vergleich zur tiefsten Kategorie [84]. Langsamverkehr im Alltag scheint ebenfalls das Sterberisiko positiv zu beeinflussen: in Dänemark hatten Personen, welche mit dem Velo zur Arbeit fuhren, ein um 28% tieferes Sterberisiko als diejenigen, die nicht mit dem Velo zur Arbeit fuhren [27]. Weiter ist gemäss einer Metaanalyse mit 8 Längsschnittstudien und total über 170'000 Teilnehmenden das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen um 11% tiefer bei Personen, die im Alltag zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sind [28].

4.5 Fazit und Empfehlungen

Der Langsamverkehr als Teil der gesamten körperlichen Aktivität spielt eine wichtige Rolle zur Förderung der Gesundheit von Kindern und Erwachsenen. Fussgänger und Velofahrende erfüllen einen erheblichen Anteil der empfohlenen täglichen Bewegungsdauer durch zu-Fuss-Gehen oder Velofahren. Die vielfältigen gesundheitlichen Wirkungen des Langsamverkehrs – darunter Effekte auf das Körpergewicht – rechtfertigen die Förderung von zu-Fuss-gehen und Velofahren aus gesundheitlicher Sicht.

Die vorliegende systematische Literaturübersicht sowie die Sekundäranalyse der Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung liefern zu den Zusammenhängen zwischen Langsamverkehr im Alltag, körperlicher Aktivität und Körpergewicht wichtige neue Erkenntnisse. Der erstmals in dieser Form erstellte systematische Review für Erwachsene und ebenso die Auswertungen der Schweizerischen Gesundheitsbefragung sollten, mit ihren methodischen Einschränkungen, nun einem wissenschaftlichen Fachpublikum vorgestellt und mit diesem diskutiert werden. Dies würde allenfalls Möglichkeiten für eine Überarbeitung im Hinblick auf eine Publikation in der internationalen wissenschaftlichen Literatur aufzeigen. Ausserdem könnten dadurch die Empfehlungen für weitergehende wissenschaftliche Untersuchungen breiter abgestützt werden. Zurzeit sehen diese Empfehlungen wie folgt aus:

- Entwicklung und Einsatz verbesserter Messmethoden für den Langsamverkehr, insbesondere objektive Messungen, Standardisierung, und räumliche und Langzeit Genauigkeit
- Konsequente Unterscheidung zwischen zu-Fuss-Gehen und Velofahren
- Für die Erhebung der körperlichen Aktivität sollten standardisierte Messinstrumente mit dokumentierten Messeigenschaften verwendet werden.
- Dabei sind objektive Messungen des Bewegungsverhaltens beispielsweise mittels Akzelerometern von Vorteil, zumindest in Untergruppen von grösseren Studien.
- Insbesondere sollten auch die Körpermasse für die Berechnung des BMI auf gemessenen und nicht auf selbst berichteten Angaben beruhen.
- Idealerweise sollten zukünftige Studien als Längsschnittstudien konzipiert und durchgeführt werden, in welchen sowohl die körperliche Aktivität als auch der BMI als abhängige (outcome) Variablen untersucht werden.
- Weiter können in solchen Längsschnittstudien Veränderungen im Mobilitätsverhalten und Bewegungsverhalten als „Exposition“, also als (unabhängige) Wirkungsvariablen untersucht werden.
- Mit Interventionsstudien, welche das Transportverhalten direkt beeinflussen, könnte die Wirkung von Veränderungen im Transportverhalten auf das Bewegungsverhalten und den BMI aufgezeigt werden.

Momentan absehbare Möglichkeiten für vertiefende Analysen mit Schweizer Daten bestehen in folgenden Surveys oder Studien, wo zum Teil oben genannte Kriterien bereits zutreffen:

- Mit der SAPALDIA-Kohortenstudie [92, 93] zu Luftverschmutzung und Gesundheit (objektiv gemessener BMI) liegt eine Längsschnittstudie vor, bei welcher in der aktuell laufenden dritten Messphase auch detaillierte Daten zur körperlichen Aktivität (international standardisierter Fragebogen inkl. Angaben zum Transportverhalten, z. T. objektive Messungen des Bewegungsverhaltens mittels Akzelerometern) erhoben werden. Mit diesen Daten sind momentan teilweise Längsschnittanalysen möglich mit simplen Angaben zum Bewegungsverhalten allgemein und BMI, sowie Querschnittsanalysen zum Zusammenhang zwischen Langsamverkehr und allgemeiner körperlicher Aktivität (detailliert selbst berichtet und teilweise objektiv gemessen) respektive BMI. In Zukunft könnte eine vierte Messphase von SAPALDIA Längsschnittanalysen mit detaillierten Messungen der körperlichen Aktivität und des Langsamverkehrs und damit die Untersuchung der Kausalität in beide Richtungen ermöglichen.
- Der Mikrozensus Verkehr 2005 hat zusätzlich zum Mobilitätsverhalten das allgemeine Bewegungsverhalten erfasst, die Erhebung 2010 zudem auch den BMI. Diese Daten ermöglichen Querschnittsanalysen mit im Vergleich zur Schweizerischen

Gesundheitsbefragung detaillierten Angaben zum Langsamverkehr im Zusammenhang mit allgemeiner körperlicher Aktivität sowie dem BMI.

- Um weitere Analysen mit Daten der Schweizerischen Gesundheitsbefragung durchzuführen, wäre die Einführung von detaillierteren Erhebungen zur körperlichen Aktivität und zum Langsamverkehr mit standardisierten, validierten und allenfalls objektiven Messinstrumenten wie Akzelerometern, zusätzlich zu den bestehenden Fragen, wünschenswert.
- Im Hinblick auf die starken Hinweise auf Unterschiede zwischen zu-Fuss-Gehen und Velofahren in den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 2002 und 2007 wäre eine konsequente Unterscheidung dieser zwei Modi auch bei der Frage zur Zeitdauer des zu-Fuss-Gehens und des Velofahrens angebracht.

Die vorliegende Arbeit ermöglichte insgesamt klare qualitative Aussagen zu den Zusammenhängen zwischen Langsamverkehr, Gesamtaktivität und Körpergewicht. Weiterführende Arbeiten sollten diese Zusammenhänge nun in vergleichbarer Weise quantifizieren, um die Argumente für die Förderung des Langsamverkehrs weiter zu verbessern.

Referenzen

1. U.S. Department of Health and Human Services: **Physical activity and health: a report of the Surgeon General**. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, The President's Council on Physical Fitness and Sports; 1996.
2. Physical Activity Guidelines Advisory Committee: **Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report 2008**. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2008.
3. Department of Health: **At least five a week: evidence on the impact of physical activity and its relationship to health**. Department of Health; 2004.
4. Lamprecht M, Fischer A, Stamm HP: **Sport Schweiz 2008: Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung (Sport in Switzerland 2008: Sport behaviour in the Swiss population)**. Magglingen: Swiss Federal Office of Sport; 2008.
5. Bouchard C, Blair SN, Haskell WL: **Why Study Physical Activity and Health?** In *Physical Activity and Health*. Edited by Bouchard C, Blair SN, Haskell WL. Champaign, IL: Human Kinetics; 2007:12.
6. Lee MC, Orenstein MR, Richardson MJ: **Systematic review of active commuting to school and childrens physical activity and weight**. *J Phys Act Health* 2008, **5**(6):930-949.
7. Faulkner GE, Buliung RN, Flora PK, Fusco C: **Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review**. *Prev Med* 2009, **48**(1):3-8.
8. Kirkwood B, Sterne JAC: **Confidence interval for a mean**. In *Medical Statistics*. Second edition. Oxford: Blackwell Science; 2003:50-57.
9. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR, Jr., Schmitz KH, Emplaincourt PO *et al*: **Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities**. *Med Sci Sports Exerc* 2000, **32**(9 Suppl):S498-504.
10. World Health Organization: **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation**. In *WHO Technical Report Series 894*. Geneva: WHO; 2000.
11. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH: **Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey**. *BMJ* 2000, **320**(7244):1240-1243.
12. Swiss Federal Office of Sport, Swiss Federal Office of Public Health, Health Promotion Switzerland, Network HEPA Switzerland: **Health-Enhancing Physical Activity. Base Document for Switzerland**. Magglingen: Swiss Federal Office of Sport; 2009.
13. Martin BW, Mäder U, Stamm HP, Braun-Fahrländer C: **Physical activity and health - what are the recommendations and where do we find the Swiss population?** *Schweiz Z Sportmed Sporttraumatol* 2009, **57**(2):37-43.
14. Martin-Diener E, Brügger O, Martin B: **Physical Activity Promotion and Injury Prevention. Relationships in sports and other forms of physical activity**. Bern: bfu - Swiss Council for Accident Prevention; 2010.
15. Lamprecht M, Fischer A, Stamm HP: **Sport Schweiz 2008: Kinder- und Jugendbericht (Sport in Switzerland 2008: report on children and adolescents)**. Magglingen: Swiss Federal Office of Sport; 2008.
16. Lamprecht M, Stamm HP: **Bewegung, Sport, Gesundheit. Fakten und Trends aus den Schweizerischen Gesundheitsbefragungen 1992, 1997 und 2002 (Physical activity, sport, health. Facts and Trends from the Swiss Health Surveys 1992, 1997, and 2002)**. In *Statsanté Resultate zu den Gesundheitsstatistiken in der Schweiz*. Neuchâtel: Swiss Federal Statistical Office; 2006.

17. Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung: **Mobilität in der Schweiz: Wichtigste Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten**. Neuchâtel: BfS, ARE; 2007.
18. Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung: **Mobilität in der Schweiz: Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten**. Neuchâtel: BfS, ARE; 2007:38, 41.
19. Sauter D: **Mobilität von Kindern und Jugendlichen: Vergleichende Auswertungen der Mikrozensen zum Verkehrsverhalten 1994 und 2000**. Magglingen, Bern: Bundesamt für Sport, Bundesamt für Strassen; 2005.
20. Grize L, Bringolf-Isler B, Martin E, Braun-Fahrlander C: **Trend in active transportation to school among Swiss school children and its associated factors: three cross-sectional surveys 1994, 2000 and 2005**. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010, 7:28.
21. Faeh D, Braun J, Bopp M: **Prevalence of obesity in Switzerland 1992-2007: the impact of education, income and occupational class**. *Obes Rev* 2010.
22. Stamm HP, Wiegand D, Lamprecht M: **Monitoring der Gewichtsdaten von Kindern und Jugendlichen in den Kantonen Graubünden, Wallis, Jura, Genf und Basel-Stadt sowie den Städten Freiburg, Bern und Zürich: Auswertung der Daten des Schuljahres 2008/2009**. Zürich: Lamprecht und Stamm Sozialforschung und Beratung AG; 2010.
23. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K: **Does physical activity prevent weight gain--a systematic review**. *Obes Rev* 2000, 1(2):95-111.
24. Murphy MH, Nevill AM, Murtagh EM, Holder RL: **The effect of walking on fitness, fatness and resting blood pressure: a meta-analysis of randomised, controlled trials**. *Prev Med* 2007, 44(5):377-385.
25. Gordon-Larsen P, Hou N, Sidney S, Sternfeld B, Lewis CE, Jacobs DR, Jr., Popkin BM: **Fifteen-year longitudinal trends in walking patterns and their impact on weight change**. *Am J Clin Nutr* 2009, 89(1):19-26.
26. Gehringer S, Suter PM, Vetter W, Hasler E: **Body weight and physical activity: How much is too little? How much is enough? - A study in recreational cyclists**. *Schweizerische Rundschau für Medizin - Praxis* 2007, 96(19):767-773.
27. Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO: **All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work**. *Arch Intern Med* 2000, 160(11):1621-1628.
28. Hamer M, Chida Y: **Active commuting and cardiovascular risk: a meta-analytic review**. *Prev Med* 2008, 46(1):9-13.
29. Hou L, Ji B, Blair A, Dai Q, Gao Y, Chow W: **Commuting physical activity and risk of colon cancer in Shanghai, China**. *Am J Epidemiol* 2004, 160(9):860-867.
30. Matthews CE, Wang HX, Zheng W, Yu TG, Zhi XR, Jia RC, Yong BX, Xiao OS: **Physical activity and risk of endometrial cancer: A report from the Shanghai endometrial cancer study**. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention* 2005, 14(4):779-785.
31. Davison KK, Werder JL, Lawson CT: **Children's active commuting to school: current knowledge and future directions**. *Prev Chronic Dis* 2008, 5(3):A100.
32. Shephard RJ: **Is active commuting the answer to population health?** *Sports Med* 2008, 38(9):751-758.
33. Bassett DR, Jr., Pucher J, Buehler R, Thompson DL, Crouter SE: **Walking, cycling, and obesity rates in Europe, North America, and Australia**. *J Phys Act Health* 2008, 5(6):795-814.
34. Pucher J, Buehler R, Bassett DR, Dannenberg AL: **Walking and cycling to health: a comparative analysis of city, state, and international data**. *Am J Public Health* 2010, 100(10):1986-1992.
35. Smith KR, Brown BB, Yamada I, Kowaleski-Jones L, Zick CD, Fan JX: **Walkability and body mass index density, design, and new diversity measures**. *Am J Prev Med* 2008, 35(3):237-244.

36. Wagner A, Simon C, Ducimetiere P, Montaye M, Bongard V, Yarnell J, Bingham A, Hedelin G, Amouyel P, Ferrieres J *et al*: **Leisure-time physical activity and regular walking or cycling to work are associated with adiposity and 5 y weight gain in middle-aged men: the PRIME Study.** *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001, **25**(7):940-948.
37. Kwasniewska M, Kaczmarczyk-Chalas K, Pikala M, Broda, Kozakiewicz K, Pajak A, Tykarski A, Zdrojewski T, Drygas W: **Socio-demographic and lifestyle correlates of commuting activity in Poland.** *Preventive Medicine* 2010, **50**(5-6):257-261.
38. Thommen Dombois O, Braun-Fahrlander C, Martin-Diener E: **Comparison of adult physical activity levels in three Swiss alpine communities with varying access to motorized transportation.** *Health Place* 2007, **13**(3):757-766.
39. Butler GP, Orpana HM, Wiens AJ: **By your own two feet: factors associated with active transportation in Canada.** *Can J Public Health* 2007, *Revue Canadienne de Sante Publique.* **98**(4):259-264.
40. Gomez LF, Sarmiento OL, Lucumi DI, Espinosa G, Forero R, Bauman A: **Prevalence and Factors Associated with Walking and Bicycling for Transport Among Young Adults in Two Low-Income Localities of Bogota, Colombia.** *Journal of Physical Activity & Health* 2005, **2**(4):445-459.
41. Hu G, Pekkarinen H, Hanninen O, Yu Z, Tian H, Guo Z, Nissinen A: **Physical activity during leisure and commuting in Tianjin, China.** *Bull World Health Organ* 2002, **80**(12):933-938.
42. Rombaldi AJ, Menezes AM, Azevedo MR, Hallal PC: **Leisure-time physical activity: association with activity levels in other domains.** *J Phys Act Health* 2010, **7**(4):460-464.
43. Abu-Omar K, Rutten A: **Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe.** *Preventive Medicine* 2008, **47**(3):319-323.
44. Barengo NC, Kastarinen M, Lakka T, Nissinen A, Tuomilehto J: **Different forms of physical activity and cardiovascular risk factors among 24-64-year-old men and women in Finland.** *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006, **13**(1):51-59.
45. Barnekow-Bergkvist M, Hedberg GE, Janlert U, Jansson E: **Health status and health behaviour in men and women at the age of 34 years.** *European Journal of Public Health* 1998, **8**(2):179-182.
46. Hu G, Qiao Q, Silventoinen K, Eriksson JG, Jousilahti P, Lindstrom J, Valle TT, Nissinen A, Tuomilehto J: **Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to risk for Type 2 diabetes in middle-aged Finnish men and women.** *Diabetologia* 2003, **46**(3):322-329.
47. Kwasniewska M, Kaczmarczyk-Chalas K, Pikala M, Broda G, Kozakiewicz K, Pajak A, Tykarski A, Zdrojewski T, Drygas W: **Commuting physical activity and prevalence of metabolic disorders in Poland.** *Prev Med* 2010.
48. Lahti-Koski M, Pietinen P, Mannisto S, Vartiainen E: **Trends in waist-to-hip ratio and its determinants in adults in Finland from 1987 to 1997.** *Am J Clin Nutr* 2000, **72**(6):1436-1444.
49. Lindstrom M: **Means of transportation to work and overweight and obesity: a population-based study in southern Sweden.** *Prev Med* 2008, **46**(1):22-28.
50. Van Dyck D, Cerin E, Cardon G, Deforche B, Sallis JF, Owen N, de Bourdeaudhuij I: **Physical activity as a mediator of the associations between neighborhood walkability and adiposity in Belgian adults.** *Health Place* 2010, **16**(5):952-960.
51. von Huth Smith L, Borch-Johnsen K, Jorgensen T: **Commuting physical activity is favourably associated with biological risk factors for cardiovascular disease.** *Eur J Epidemiol* 2007, **22**(11):771-779.
52. Cole R, Leslie E, Bauman A, Donald M, Owen N: **Socio-Demographic Variations in Walking for Transport and for Recreation or Exercise Among Adult Australians.** *Journal of Physical Activity & Health* 2006, **3**(2):164-178.

53. Dunton GF, Berrigan D, Ballard-Barbash R, Graubard B, Atienza AA: **Joint associations of physical activity and sedentary behaviors with body mass index: results from a time use survey of US adults.** *Int J Obes* 2009, **33**(12):1427-1436.
54. Frank L, Kerr J, Rosenberg D, King A: **Healthy aging and where you live: community design relationships with physical activity and body weight in older Americans.** *J Phys Act Health* 2010, **7 Suppl 1**:S82-90.
55. Frank LD, Andresen MA, Schmid TL: **Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars.** *Am J Prev Med* 2004, **27**(2):87-96.
56. Kruger J, Ham SA, Prohaska TR: **Behavioral risk factors associated with overweight and obesity among older adults: the 2005 National Health Interview Survey.** *Prev Chronic Dis* 2009, **6**(1):A14.
57. Scott MM, Dubowitz T, Cohen DA: **Regional differences in walking frequency and BMI: what role does the built environment play for Blacks and Whites?** *Health Place* 2009, **15**(3):882-887.
58. Sugiyama T, Merom D, Reeves M, Leslie E, Owen N: **Habitual Active Transport Moderates the Association of TV Viewing Time With Body Mass Index.** *J Phys Act Health* 2010, **7**(1):11-16.
59. Wen LM, Rissel C: **Inverse associations between cycling to work, public transport, and overweight and obesity: findings from a population based study in Australia.** *Prev Med* 2008, **46**(1):29-32.
60. Forrest KY, Bunker CH, Kriska AM, Ukoli FA, Huston SL, Markovic N: **Physical activity and cardiovascular risk factors in a developing population.** *Med Sci Sports Exerc* 2001, **33**(9):1598-1604.
61. Hu G, Pekkarinen H, Hanninen O, Yu Z, Guo Z, Tian H: **Commuting, leisure-time physical activity, and cardiovascular risk factors in China.** *Med Sci Sports Exerc* 2002, **34**(2):234-238.
62. Hu G, Pekkarinen H, Hanninen O, Tian H, Jin R: **Comparison of dietary and non-dietary risk factors in overweight and normal-weight Chinese adults.** *Br J Nutr* 2002, **88**(1):91-97.
63. Jurj AL, Wen W, Gao Y-T, Matthews CE, Yang G, Li H-L, Zheng W, Shu X-O: **Patterns and correlates of physical activity: a cross-sectional study in urban Chinese women.** *BMC Public Health* 2007, **7**:213.
64. Lee SA, Xu WH, Zheng W, Li H, Ya Ng G, Xiang YB, Shu XO: **Physical activity patterns and their correlates among Chinese men in Shanghai.** *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2007, **39**(10):1700-1707.
65. Becker S, Zimmermann-Stenzel M: **Physical activity, obesity, and educational attainment in 50- to 70-year-old adults.** *Journal of Public Health* 2009, **17**(2):145-153.
66. Badland HM, Schofield GM: **Health Associations with Transport-Related Physical Activity and Motorized Travel to Destinations.** *Int J Sustain Transp* 2008, **2**(2):77-90.
67. Gordon-Larsen P, Boone-Heinonen J, Sidney S, Sternfeld B, Jacobs DR, Jr., Lewis CE: **Active commuting and cardiovascular disease risk: the CARDIA study.** *Arch Intern Med* 2009, **169**(13):1216-1223.
68. Hohepa M, Schofield G, Kolt GS, Scragg R, Garrett N: **Pedometer-determined physical activity levels of adolescents: differences by age, sex, time of week, and transportation mode to school.** *J Phys Act Health* 2008, **5 Suppl 1**:S140-152.
69. Santos MP, Oliveira J, Ribeiro JC, Mota J: **Active travel to school, BMI and participation in organised and non-organised physical activity among Portuguese adolescents.** *Prev Med* 2009, **49**(6):497-499.
70. van Sluijs EMF, Fearne VA, Mattocks C, Riddoch C, Griffin SJ, Ness A: **The contribution of active travel to children's physical activity levels: cross-sectional results from the ALSPAC study.** *Prev Med* 2009, **48**(6):519-524.

71. Bere E, van der Horst K, Oenema A, Prins R, Brug J: **Socio-demographic factors as correlates of active commuting to school in Rotterdam, the Netherlands.** *Prev Med* 2008, **47**(4):412-416.
72. Bere E, Seiler S, Eikemo TA, Oenema A, Brug J: **The association between cycling to school and being overweight in Rotterdam (The Netherlands) and Kristiansand (Norway).** *Scand J Med Sci Sports* 2009.
73. Pabayo R, Gauvin L, Barnett TA, Nikiema B, Seguin L: **Sustained active transportation is associated with a favorable body mass index trajectory across the early school years: findings from the Quebec Longitudinal Study of Child Development birth cohort.** *Prev Med* 2010, **50** Suppl 1:S59-64.
74. Silva KS, Lopes AS: **Excess weight, arterial pressure and physical activity in commuting to school: correlations.** *Arq Bras Cardiol* 2008, **91**(2):84-91.
75. Wen LM, Merom D, Rissel C, Simpson JM: **Weight status, modes of travel to school and screen time: a cross-sectional survey of children aged 10-13 years in Sydney.** *Health Promot J Aust* 2010, **21**(1):57-63.
76. Hohepa M, Scragg R, Schofield G, Kolt GS, Schaaf D: **Self-reported physical activity levels during a segmented school day in a large multiethnic sample of high school students.** *J Sci Med Sport* 2009, **12**(2):284-292.
77. Baig F, Hameed MA, Li M, Shorthouse G, Roalfe AK, Daley A: **Association between active commuting to school, weight and physical activity status in ethnically diverse adolescents predominately living in deprived communities.** *Public Health* 2009, **123**(1):39-41.
78. Heelan KA, Abbey BM, Donnelly JE, Mayo MS, Welk GJ: **Evaluation of a walking school bus for promoting physical activity in youth.** *J Phys Act Health* 2009, **6**(5):560-567.
79. Landsberg B, Plachta-Danielzik S, Much D, Johannsen M, Lange D, Muller MJ: **Associations between active commuting to school, fat mass and lifestyle factors in adolescents: the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS).** *Eur J Clin Nutr* 2008, **62**(6):739-747.
80. Lofgren B, Stenevi-Lundgren S, Dencker M, Karlsson MK: **The mode of school transportation in pre-pubertal children does not influence the accrual of bone mineral or the gain in bone size--two year prospective data from the paediatric osteoporosis preventive (POP) study.** *BMC Musculoskelet Disord* 2010, **11**:25.
81. Van Dyck D, De Bourdeaudhuij I, Cardon G, Deforche B: **Criterion distances and correlates of active transportation to school in Belgian older adolescents.** *Int J Behav Nutr Phys Act* 2010, **7**:87.
82. Voss C, Sandercock G: **Aerobic fitness and mode of travel to school in English schoolchildren.** *Med Sci Sports Exerc* 2010, **42**(2):281-287.
83. Robertson-Wilson JE, Leatherdale ST, Wong SL: **Social-ecological correlates of active commuting to school among high school students.** *J Adolesc Health* 2008, **42**(5):486-495.
84. Hamer M, Chida Y: **Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies.** *Br J Sports Med* 2008, **42**(4):238-243.
85. Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO: **All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work.** *Arch Intern Med* 2000, **160**(11):1621-1628.
86. Matthews CE, Jurj AL, Shu XO, Li HL, Yang G, Li Q, Gao YT, Zheng W: **Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women.** *Am J Epidemiol* 2007, **165**(12):1343-1350.
87. Lusk AC, Mekary RA, Feskanich D, Willett WC: **Bicycle riding, walking, and weight gain in premenopausal women.** *Arch Intern Med* 2010, **170**(12):1050-1056.
88. Hankinson AL, Daviglius ML, Bouchard C, Carnethon M, Lewis CE, Schreiner PJ, Liu K, Sidney S: **Maintaining a high physical activity level over 20 years and weight gain.** *JAMA* 2010, **304**(23):2603-2610.

89. Petersen L, Schnohr P, Sorensen TI: **Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults.** *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004, **28**(1):105-112.
90. Levine JA, McCrady SK, Lanningham-Foster LM, Kane PH, Foster RC, Manohar CU: **The role of free-living daily walking in human weight gain and obesity.** *Diabetes* 2008, **57**(3):548-554.
91. World Health Organization: **Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks.** Geneva: WHO; 2009.
92. Martin BW, Ackermann-Liebrich U, Leuenberger P, Kunzli N, Stutz EZ, Keller R, Zellweger JP, Wuthrich B, Monn C, Blaser K *et al*: **SAPALDIA: methods and participation in the cross-sectional part of the Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults.** *Soz Praventivmed* 1997, **42**(2):67-84.
93. Ackermann-Liebrich U, Kuna-Dibbert B, Probst-Hensch NM, Schindler C, Felber Dietrich D, Stutz EZ, Bayer-Oglesby L, Baum F, Brandli O, Brutsche M *et al*: **Follow-up of the Swiss Cohort Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults (SAPALDIA 2) 1991-2003: methods and characterization of participants.** *Soz Praventivmed* 2005, **50**(4):245-263.

Anhang

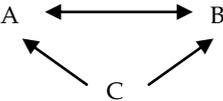
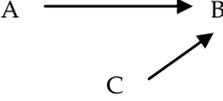
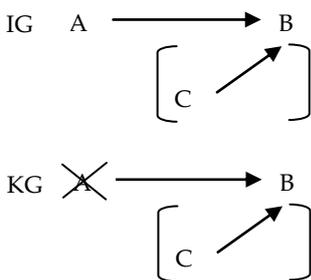
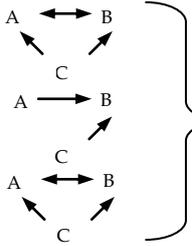
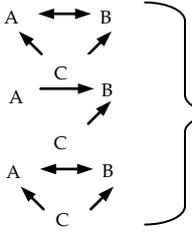
Tabelle A1. Beschreibung der wichtigsten Studientypen in der Epidemiologie

Tabelle A2. Definitionen der Variablen der Schweizerischen Gesundheitsbefragung

Tabelle A3. Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und Schwitzen in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung

Tabelle A4. Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und körperlicher Aktivität, nach Geschlecht, in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung

Tabelle A1. Beschreibung der wichtigsten Studientypen in der Epidemiologie

Studientyp	Erläuterung	Grafische Darstellung
„ökologische“ (ecological) Studie	In einer Stichprobe der Bevölkerung X wird die Variable A gemessen, in einer anderen Stichprobe der Bevölkerung X die Variable B. Variable A und B werden also nicht bei denselben Individuen gemessen. Ein möglicher Zusammenhang wird auf Bevölkerungsebene dargestellt, und kann z.B. in verschiedenen Bevölkerungen verglichen werden. Es können weder Rückschlüsse über die Richtung noch über die Kausalität des Zusammenhangs gemacht werden. Andere Variablen (C) können nicht einbezogen werden, da nicht auf individueller Ebene.	 <p>auf Bevölkerungsebene</p>
Querschnittsstudie	In einer Stichprobe wird die Variable A und die Variable B zum gleichen Zeitpunkt erhoben und dann verglichen. Es können keine Rückschlüsse über die Richtung und die Kausalität des Zusammenhangs gemacht werden. Für andere Faktoren (Variable C), welche sowohl mit A als auch mit B zusammenhängen und teilweise über die Kausalität einen möglichen Zusammenhang zwischen A und B beeinflussen können, kann in den statistischen Analysen korrigiert werden.	 <p>auf individueller Ebene</p>
Längsschnittstudie	In einer Stichprobe wird zuerst die Variable A erhoben, und zu einem späteren Zeitpunkt die Variable B. Wegen des zeitlichen Abstands können Rückschlüsse über die Richtung des Zusammenhangs und teilweise über die Kausalität gemacht werden, falls auch andere mögliche (störende) Einflussfaktoren (C) einbezogen werden.	
Interventionsstudie / Quasi- experimentelle Studie	Studienteilnehmende werden idealerweise nach dem Zufallsprinzip individuell oder als Gruppe in eine Interventions- (IG) und eine Kontrollgruppe (KG) eingeteilt. Der Interventionsgruppe wird die Variable A als Intervention verabreicht, während die Kontrollgruppe ihr gewohntes Verhalten beibehält. Änderungen in der Variable B werden in beiden Gruppen verfolgt und verglichen. Da die Gruppeneinteilung nach dem Zufallsprinzip erfolgte, sollten die Variablen C in beiden Gruppen gleich stark vorhanden sein und deshalb den Zusammenhang nicht beeinflussen. Es können Rückschlüsse über die Kausalität gemacht werden.	
Systematische Literaturübersicht (Review)	In einem wissenschaftlichen Review wird die vorhandene Literatur systematisch abgesucht nach Studien, welche den Zusammenhang zwischen A und B beschreiben. Die gefundenen Studien werden nach strikten Kriterien einbezogen oder ausgeschlossen. Die Resultate der einbezogenen Studien werden qualitativ zusammengefasst und verglichen. Dadurch können Schlüsse gezogen werden, die nicht nur auf einzelnen Studien beruhen, sondern welche die ganze vorhandene Evidenz qualitativ widerspiegelt.	 <p>Qualitative Zusammenfassung</p>
Metaanalyse	Ähnlich wie beim Review werden systematisch Studien über den Zusammenhang zwischen A und B gesucht. Die Resultate werden jedoch nicht nur qualitativ verglichen, sondern es wird ein gemeinsames quantitatives Mass berechnet. Dadurch fließt die Evidenz aller vorhandenen Studien quantitativ zusammen.	 <p>Quantitative Zusammenfassung</p>

Beleg für kausalen Zusammenhang

Tabelle A2. Definitionen der Variablen der Schweizerischen Gesundheitsbefragung

KÖRPERLICHE AKTIVITÄT (MOUVPHY5) UND SCHWITZEN (ACTPHY3)

Verwendete Variablen:	TKOBW01 / Frage 46.00	Körperliche Betätigung in der Freizeit, bei der man ins Schwitzen kommt: zumindest einmal in der Woche
	TKOBW02 / Frage 46.01	Körperliche Betätigung in der Freizeit, bei der man ins Schwitzen kommt: Anzahl Tage in der Woche
	TKOBW09 / Frage 46.10	Häufigkeit der körperlichen Betätigung, bei der man zumindest ausser Atem kommt: Anzahl Tage in der Woche
	TKOBW11 / Frage 46.11	Dauer der körperlichen Betätigung, bei der man zumindest ausser Atem kommt: Stunden und Minuten am Tag

KONSTRUKTION**ERSTE ETAPPE :**

Wenn TKOBW01 = 2 ⇒ ACTPHY3 = 0

Wenn TKOBW02 = 1 ⇒ ACTPHY3 = 1

Wenn TKOBW02 = 2 ⇒ ACTPHY3 = 2

Wenn TKOBW02 = 3, 4, 5, 6, 7 ⇒ ACTPHY3 = 3

Wenn TKOBW09 = 0 ⇒ BEWTAG = 0

Wenn TKOBW09 = 1 ⇒ BEWTAG = 1

Wenn TKOBW09 = 2 ⇒ BEWTAG = 2

Wenn TKOBW09 = 3 ⇒ BEWTAG = 3

Wenn TKOBW09 = 4 ⇒ BEWTAG = 4

Wenn TKOBW09 = 5 ⇒ BEWTAG = 5

Wenn TKOBW09 = 6 ⇨ BEWTAG = 6

Wenn TKOBW09 = 7 ⇨ BEWTAG = 7

Wenn TKOBW11 = 0 ⇨ BEWMIN = 0

Wenn TKOBW11 = 1-29 ⇨ BEWMIN = 1

Wenn TKOBW11 = 30 -59 ⇨ BEWMIN = 2

Wenn TKOBW11 = 60-119 ⇨ BEWMIN = 3

Wenn TKOBW11 = 120 -179 ⇨ BEWMIN = 4

Wenn TKOBW11 = 180 -1500 ⇨ BEWMIN = 5

ZWEITE ETAPPE

BEWOCHE=BEWTAG*TKOBW11;

Wenn BEWOCHE = 0 - 29 ⇨ BEWOCHE3 = 0

Wenn BEWOCHE = 30 - 149 ⇨ BEWOCHE3 = 1

Wenn BEWOCHE = 150 - 10000 ⇨ BEWOCHE3 = 2

Wenn BEWOCHE > 10000 ⇨ BEWOCHE3 = 9

DRITTE ETAPPE

Wenn BEWOCHE3 = 0

oder ACTPHY3 = 0 ⇨ MOUVPHY5 = 0

Wenn BEWOCHE3 = 1

oder ACTPHY3 = 1 ⇨ MOUVPHY5 = 1

Wenn BEWOCHE3 = 2

oder	ACTPHY3	=	2	⇒	MOUVPHY5	=	2
Wenn	BEWTAG	>=	5				
und	BEWMIN	>=	2	⇒	MOUVPHY5	=	3
Wenn	ACTPHY3	=	3	⇒	MOUVPHY5	=	4

MOUVPHY5	=	0	Inaktiv	Entweder weniger als einmal in der Woche körperliche Betätigung, bei der man ins Schwitzen kommt, oder weniger als 30 Minuten die Woche körperliche Betätigung, bei der man ausser Atem kommt.
MOUVPHY5	=	1	Teilaktiv	Wöchentlich mindestens 30 Minuten körperliche Aktivität mittlerer Intensität oder 1 Tag, an dem man ins Schwitzen kommt
MOUVPHY5	=	2	Unregelmässig aktiv	Wöchentlich mindestens 150 Minuten körperliche Aktivität mittlerer Intensität oder 2 Tage, an denen man ins Schwitzen kommt
MOUVPHY5	=	3	Regelmässig aktiv	Wöchentlich mindestens 5 Tage körperliche Aktivität mittlerer Intensität (bei der man ausser Atem kommt)
MOUVPHY5	=	4	Trainiert	Mindestens 3 Tage pro Woche, an denen man ins Schwitzen kommt

Bemerkung:

Die Konstruktion erfolgte gemäss den Vorgaben von Experten im Gebiet Sport und Bewegung (s. Literaturangabe). Bei dem Indikator gibt es 853 fehlende Werte, wovon 829 auf Proxy-Interviews zurückzuführen sind.

BMI

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{(\text{Körpergrösse in m})^2} = \frac{\text{TGEZU02b}}{(\text{TGEZU01b})^2}$$

Für die erwachsene Bevölkerung ab 18 Jahren:

Wenn	BMI < 18.5	⇒	BMIGRP4 = 1	Untergewichtig
Wenn	18.5 ≤ BMI < 25	⇒	BMIGRP4 = 2	Normalgewichtig
Wenn	25 ≤ BMI < 30	⇒	BMIGRP4 = 3	Übergewichtig
Wenn	30 ≤ BMI	⇒	BMIGRP4 = 4	Stark übergewichtig

Für Jugendliche zwischen 15 und 17 Jahren:

Alter	Untergewichtig	Normalgewichtig	Übergewichtig	Stark übergewichtig
15 Männer	BMI < 17.4	17.4 ≤ BMI < 24.7	24.7 ≤ BMI < 27.9	27.9 ≤ BMI
16 Männer	BMI < 18	18 ≤ BMI < 25.3	25.3 ≤ BMI < 28.3	28.3 ≤ BMI
17 Männer	BMI < 18.5	18.5 ≤ BMI < 25.8	25.8 ≤ BMI < 28.7	28.7 ≤ BMI
15 Frauen	BMI < 17.6	17.6 ≤ BMI < 24.9	24.9 ≤ BMI < 27.7	27.7 ≤ BMI
16 Frauen	BMI < 18	18 ≤ BMI < 25.1	25.1 ≤ BMI < 27.8	27.8 ≤ BMI
17 Frauen	BMI < 18.3	18.3 ≤ BMI < 25.3	25.3 ≤ BMI < 27.9	27.9 ≤ BMI

Tabelle A3. Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und Schwitzen

Häufigkeit Schwitzen durch körperliche Aktivität (nie, 1-2 mal pro Woche, 3 oder mehr mal pro Woche)								
x_Variable	Jahr	x_Kategorien	Wert	Sig.	P-Wert	min95	max95	N
Fuss Velo Min pro Tag	2002	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.01		0.10	1.00	1.02	9087
Fuss Velo Min pro Tag	2007	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.01	**	0.00	1.00	1.02	9984
Fuss Velo Min pro Tag (alle)	2002	pro 10 Min. Fuss/Velo	1		0.71	0.99	1.01	17878
Fuss Velo Min pro Tag (alle)	2007	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.02	***	0.00	1.02	1.03	16477
Wegstrecken Mode	2002	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	16734
Wegstrecken Mode	2002	Nur zu Fuss	1.11		0.09	0.99	1.24	16734
Wegstrecken Mode	2002	Nur per Velo	2.12	***	0.00	1.80	2.50	16734
Wegstrecken Mode	2002	Nur aktiv	2.15	***	0.00	1.77	2.61	16734
Wegstrecken Mode	2002	Aktiv öV kombiniert	1.29	***	0.00	1.18	1.41	16734
Wegstrecken Mode	2002	Nur öV	1.03		0.73	0.86	1.23	16734
Wegstrecken Mode	2007	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	12023
Wegstrecken Mode	2007	Nur zu Fuss	1.16	*	0.04	1.00	1.33	12023
Wegstrecken Mode	2007	Nur per Velo	3.79	***	0.00	3.06	4.70	12023
Wegstrecken Mode	2007	Nur aktiv	2.5	***	0.00	2.05	3.05	12023
Wegstrecken Mode	2007	Aktiv öV kombiniert	1.31	***	0.00	1.18	1.46	12023
Wegstrecken Mode	2007	Nur öV	1.04		0.71	0.84	1.29	12023

adjustiert für: Geschlecht, Alter, Nationalität, Sprachregion, Einkommen, Ausbildung, Sozialstatus, Erwerbstätigkeit, Tabakkonsum, Stadt/Land, Häufigkeit von Fitness/Gymnastik/Sport. *=P-Wert<0.05, **=P-Wert<0.01, ***=P-Wert<0.001

Tabelle A4. Zusammenhänge zwischen Langsamverkehr und körperlicher Aktivität, nach Geschlecht

Körperliche Aktivität nach Geschlecht (inaktiv, teilaktiv, unregelmässig aktiv, regelmässig aktiv, trainiert)									
x_Variable	Jahr	Geschlecht	x_Kategorien	Wert	Sig.	P-Wert	min95	max95	N
Fuss Velo Min pro Tag	2002	männlich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.01	*	0.04	1.00	1.03	3499
Fuss Velo Min pro Tag (alle)	2002	männlich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.01	*	0.02	1.00	1.02	8252
Wegstrecken Mode	2002	männlich	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	7525
Wegstrecken Mode	2002	männlich	Nur zu Fuss	1.06		0.59	0.87	1.29	7525
Wegstrecken Mode	2002	männlich	Nur per Velo	1.88	***	0.00	1.48	2.39	7525
Wegstrecken Mode	2002	männlich	Nur aktiv	2.19	***	0.00	1.60	3.01	7525
Wegstrecken Mode	2002	männlich	Aktiv öV kombiniert	1.32	***	0.00	1.15	1.50	7525
Wegstrecken Mode	2002	männlich	Nur öV	0.93		0.59	0.70	1.22	7525
Fuss Velo Min pro Tag	2007	männlich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.02	**	0.00	1.01	1.03	4114
Fuss Velo Min pro Tag (alle)	2007	männlich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.02	***	0.00	1.01	1.03	7960
Wegstrecken Mode	2007	männlich	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	5526
Wegstrecken Mode	2007	männlich	Nur zu Fuss	1.35	**	0.01	1.08	1.67	5526
Wegstrecken Mode	2007	männlich	Nur per Velo	3.34	***	0.00	2.37	4.72	5526
Wegstrecken Mode	2007	männlich	Nur aktiv	2.44	***	0.00	1.77	3.38	5526
Wegstrecken Mode	2007	männlich	Aktiv öV kombiniert	1.36	***	0.00	1.16	1.60	5526
Wegstrecken Mode	2007	männlich	Nur öV	1.08		0.64	0.79	1.46	5526
Fuss Velo Min pro Tag	2002	weiblich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.02	***	0.00	1.01	1.03	5574
Fuss Velo Min pro Tag (alle)	2002	weiblich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.02	***	0.00	1.01	1.03	9591
Wegstrecken Mode	2002	weiblich	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	9181
Wegstrecken Mode	2002	weiblich	Nur zu Fuss	1.18	*	0.03	1.02	1.37	9181
Wegstrecken Mode	2002	weiblich	Nur per Velo	2.07	***	0.00	1.65	2.60	9181
Wegstrecken Mode	2002	weiblich	Nur aktiv	1.66	***	0.00	1.29	2.13	9181
Wegstrecken Mode	2002	weiblich	Aktiv öV kombiniert	1.17	**	0.01	1.04	1.31	9181
Wegstrecken Mode	2002	weiblich	Nur öV	1.05		0.64	0.85	1.31	9181
Fuss Velo Min pro Tag	2007	weiblich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.03	***	0.00	1.01	1.04	5893
Fuss Velo Min pro Tag (alle)	2007	weiblich	pro 10 Min. Fuss/Velo	1.03	***	0.00	1.01	1.04	9241

Wegstrecken Mode	2007	weiblich	Nur Auto	1	Ref.		1.00	1.00	6515
Wegstrecken Mode	2007	weiblich	Nur zu Fuss	1.28	**	0.00	1.08	1.52	6515
Wegstrecken Mode	2007	weiblich	Nur per Velo	2.74	***	0.00	2.03	3.71	6515
Wegstrecken Mode	2007	weiblich	Nur aktiv	1.9	***	0.00	1.43	2.54	6515
Wegstrecken Mode	2007	weiblich	Aktiv öV kombiniert	1.11		0.14	0.97	1.27	6515
Wegstrecken Mode	2007	weiblich	Nur öV	0.82		0.17	0.62	1.09	6515

adjustiert für: Geschlecht, Alter, Nationalität, Sprachregion, Einkommen, Ausbildung, Sozialstatus, Erwerbstätigkeit, Tabakkonsum, Stadt/Land, Häufigkeit von Fitness/Gymnastik/Sport. *=P-Wert<0.05, **=P-Wert<0.01, ***=P-Wert<0.001