
CO₂-Emissionen und Verkehrsbelastungen durch den Sportverkehr 2010

Aktualisierung des Bericht zum Indikator „Umweltwirkungen des Sports“ des Sportobservatoriums auf der Grundlage neuer Daten

Oktober 2012

Hinweis: Beim vorliegenden Dokument handelt es sich um ein Arbeitspapier, das nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Autor/innen zitiert werden darf.

Doris Wiegand, Hanspeter Stamm und Markus Lamprecht

Observatorium "Sport und Bewegung Schweiz"

unter Mitarbeit von Roger Keller und Thomas Bucheli

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Inhalt

1	Ausgangslage	2
2	CO ₂ -Emissionen nach Art des Verursachers	2
3	Schätzungen auf der Grundlage des Mikrozensus Verkehr	3
3.1	„Top-Down“- Ansatz	4
3.1.1	Sportverkehr nach Distanz, „Top-Down“- Ansatz	5
3.1.2	Private Tagesreisen, „Top-Down“- Ansatz	6
3.1.3	CO ₂ -Ausstoss des Sportverkehrs, „Top-Down“- Ansatz	7
3.2	„Bottom-Up“- Ansatz	8
3.2.1	Sportverkehr nach Distanz, „Bottom-Up“- Ansatz	8
3.2.2	Sportreisen:, „Bottom-Up“- Ansatz	10
3.2.3	CO ₂ -Ausstoss des Sportverkehrs, „Bottom-Up“- Ansatz	10
4	Fazit	11

Weitere Auskünfte:

Observatorium Sport und Bewegung Schweiz
C/o Lamprecht und Stamm Sozialforschung und Beratung AG
Forchstrasse 212 • CH-8032 Zürich • info@sportobs.ch

1 Ausgangslage

Der im Jahr 2010 erstmals in die Berichterstattung des Observatoriums Sport und Bewegung Schweiz aufgenommene Indikator „Umweltwirkungen des Sports“ versucht, sowohl die Verursacherseite als auch die eigentlichen Wirkungen miteinander zu kombinieren. Der sportinduzierte Verkehr erweist sich dabei in verschiedenerlei Hinsicht als wichtige Komponente der sportbezogenen Umweltbelastungen. Eine der wichtigsten Umweltwirkungen des Sports sind die Treibhausgasemissionen, auf die deshalb schon im ersten Bericht fokussiert worden ist.¹ Mit Hilfe von aktualisierten Daten sollen die Ergebnisse nun für das Jahr 2010 nochmals reproduziert werden.

Als Grundlage für die im vorliegenden Bericht dokumentierten Schätzungen wurden grundsätzlich dieselben, aber aktualisierten Datenerhebungen und Studien konsultiert wie schon vor zwei Jahren:

- Schweizerisches Treibhausgasinventar des Bundesamts für Umwelt (BAFU), 1990-2010 (Stand April 2012), eine Emissionsstatistik nach den Vorgaben der Klimakonvention; darüber hinaus wurden Angaben des BAFU zu den Luftschadstoff-Emissionen des Verkehrs verwendet (Kapitel 2);
- Mikrozensus Verkehr (MZ Verkehr 2010) des Bundesamtes für Statistik (BFS) für die Gesamteinschätzung des sportspezifischen Verkehrs (Kapitel 3).

Der Vergleich der verschiedenen Ergebnisse im letzten Bericht hat gezeigt, dass die Datengrundlage und die Berechnungsweise grossen Einfluss auf die Resultate haben, die sowohl auf eigenen Berechnungen, als auch auf Schätzungen basieren. Es ist deshalb auch für diesen zweiten Bericht darauf verzichtet worden, sich auf eine einzige Herangehensweise festzulegen. Mit Hilfe der aktuellen Daten aus dem Jahr 2010 sollen vielmehr zwei unterschiedliche Modelle nochmals durchgerechnet und einander gegenüber gestellt werden (Kapitel 4).

2 CO₂-Emissionen nach Art des Verursachers

(Quelle: Schweizerisches Treibhausgasinventar, BAFU, 2012)

Tabelle 1 führt für die Schweiz die CO₂-Äquivalente seit 2000 nach Verursacher auf, wobei der Fokus vor allem auf der Kategorie „Energie“ liegt. Innerhalb dieser Kategorie interessiert für die vorliegende Fragestellung vor allem der Verkehr, und dabei insbesondere der Strassenverkehr.² Daneben gibt es noch die Bereiche Inland Flugverkehr, Bahn und Schifffahrt. Für den Vergleich mit dem MZ Verkehr sind hauptsächlich die Personenwagen und Motorräder relevant, in Abschnitt 3.6 werden dann allerdings auch die Emissionen der übrigen Verkehrsmittel wieder mitberücksichtigt.

Tabelle 1 zeigt, dass die im Kyoto-Protokoll geforderte Reduktion um 8%, verglichen mit dem Wert von 1990, nicht umgesetzt werden konnte. Der Gesamtausstoss des CO₂ wie auch derjenige des Verkehrs nahmen zwischen 2000 und 2010 leicht zu. Der motorisierte

¹ Vgl. Wiegand, Doris, Hanspeter Stamm und Markus Lamprecht (2010): CO₂-Emissionen und Verkehrsbelastungen durch den Sportverkehr. Zwischenbericht mit Blick auf den neuen Indikator "Umweltwirkungen des Sports" des Sportobservatoriums. Zürich: Lamprecht und Stamm SFB AG. (Bericht weiterhin verfügbar auf der Website des Sportobservatoriums).

² Das Inventar führt folgende weitere Kategorien auf: Industrielle Prozesse, Lösungsmittel, Landwirtschaft, Abfall, internationaler Flugverkehr, Landnutzungsänderung/Forstwirtschaft sowie andere Energie. Den Zahlen des Treibhausgasinventars für den Verkehrsbereich liegen die in der Schweiz abgesetzten Treibstoffe (Benzin/Diesel) zugrunde. Basierend auf einem Modell von Infrac wird eine Unterteilung in verschiedene Verbraucher-Kategorien vorgenommen (Tanktourismus, PWs, Lieferwägen, Motorräder, LKWs/Busse).

Individualverkehr (MIV) ist dabei für etwa einen Fünftel des gesamten CO₂-Ausstosses verantwortlich, und dieser Anteil hat sich in den letzten 10 Jahren nur geringfügig verändert. Ca. 70% der gesamten CO₂-Emissionen des Verkehrs gehen zu Lasten des motorisierten Verkehrs.

Tabelle 1: CO₂-Äquivalente* in Mio. Tonnen, nach Verursacher, 1990, 2000, 2005 bis 2010

Verursacher	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total Emissionen	53.03	51.86	54.37	53.97	52.01	53.77	52.44	54.22
davon Energie	42.04	42.35	44.48	44.07	42.04	43.60	42.49	44.02
davon Verkehr	14.62	15.89	15.86	15.94	16.28	16.66	16.50	16.42
Verkehr: Strassenverkehr	14.17	15.50	15.53	15.62	15.95	16.34	16.17	16.09
Verkehr: Personenwagen & Motorräder	10.44	11.56	11.57	11.45	11.49	11.47	11.47	11.45
Verkehr: Bahn	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Verkehr: Schifffahrt	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Verkehr: Inland-Flugverkehr	0.26	0.19	0.13	0.12	0.14	0.12	0.13	0.13

* Hinweis: CO₂- Äquivalente = Summe aller Gase; Nicht-CO₂-Emissionen werden ihrem Klimaerwärmungspotential entsprechend umgerechnet (IPCC, 1995). Auf Grund von nachträglichen Korrekturen des Treibhausgasinventars durch das BAFU können sich die aufgeführten Werte leicht von denjenigen im ersten Bericht aus dem Jahr 2010 unterscheiden.

Die hier aufgeführten Werte werden in der Treibhausgasstatistik nicht weiter nach Art und Zweck des Personenverkehrs differenziert, so dass im nächsten Kapitel mit Hilfe des MZ Verkehrs geschätzt werden soll, inwieweit es sich beim Personenverkehr um sportspezifischen Verkehr handelt.

3 Schätzungen auf der Grundlage des Mikrozensus Verkehr (Quelle: Mikrozensus Verkehr, BFS 2010)

Die Daten des MZ Verkehr enthalten nur Angaben zum sportspezifischen, motorisierten Individualverkehr. Der MZ Verkehr enthält aber einige interessante Resultate zum Mobilitätsverhalten der Schweizer Bevölkerung, die zur indirekten Schätzung des sportbedingten CO₂-Ausstosses genutzt werden können. Dabei sind grundsätzlich zwei verschiedene Herangehensweisen möglich: als „Top-Down“- Ansatz wird ein Vorgehen bezeichnet, das von den offiziellen Resultaten des MZ Verkehrs zum motorisierten Freizeitverkehr ausgeht und versucht, den Anteil an „Sportwegen“ abzuschätzen und zu den in Kapitel 2 diskutierten CO₂-Emissionen in Beziehung zu setzen (Kapitel 3.1). Im „Bottom-Up“- Ansatz hingegen werden mit Hilfe der originalen Daten des MZ Verkehrs alle sportrelevanten Wege identifiziert und auf der Personenebene aggregiert, um für jede Person der schweizerischen Wohnbevölkerung die durchschnittliche Distanz der Sportwege nach Verkehrsmittel zu berechnen und mit den entsprechenden CO₂-Äquivalenzfaktoren zu koppeln (Kapitel 3.2).

3.1 „Top-Down“- Ansatz

Tabelle 2 zeigt die Aufteilung des Verkehrsverhaltens nach Zweck - zum einen anhand der durchschnittlichen Tagesdistanz pro Person (in km), zum anderen anhand der durchschnittlichen Wegzeit pro Person und Tag (in Minuten).

Tabelle 2: Mittlere Tagesdistanz (in km) und Wegzeit (in Min.) pro Person, 2010

Reisezweck	Mittlere Tagesdistanz (in km)		Mittlere Wegzeit (in Min.)	
	Total	Anteil in %	Total	Anteil in %
Arbeit	8.9	24.3	17.0	18.5
Ausbildung	20.	5.4	5.8	6.4
Einkauf	4.7	12.8	13.3	14.5
Freizeit	14.7	40.2	43.4	47.3
Service und Begleitung	1.8	4.8	3.3	3.6
Geschäftliche Tätigkeiten /	2.5	6.8	4.5	4.9
andere	2.1	5.7	4.3	4.7
<i>Total</i>	<i>36.7</i>	<i>100.0</i>	<i>91.7</i>	<i>100.0</i>

Im Durchschnitt werden 36.7 km pro Person und Tag zurückgelegt, 14.7 km davon für Freizeitwecke. Die mittlere Wegzeit beträgt 91.7 Minuten, wovon 43.4 Minuten auf den Freizeitverkehr fallen. Der Freizeitverkehr macht also etwa 40 Prozent des gesamten Verkehrs aus. Verglichen mit dem Jahr 2005 bedeutet das einen leichten Rückgang des Freizeitverkehrs, der damals mit 16.6 km noch 45 Prozent des gesamten Verkehrsaufkommens ausgemacht hat.

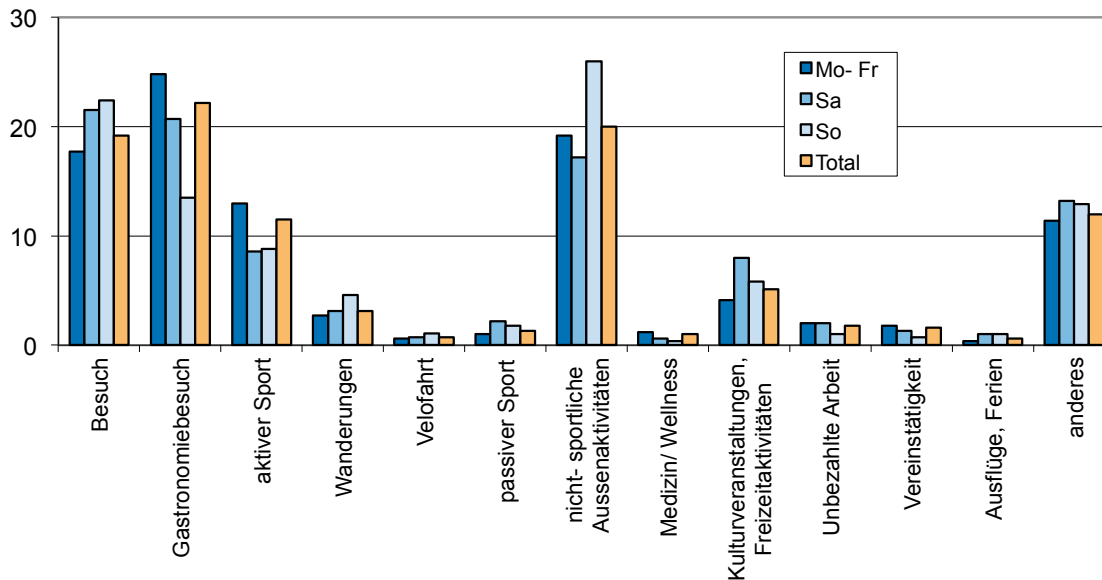
Die Tabelle 3 bezieht sich nur auf den Freizeitverkehr und gibt den Anteil der verschiedenen Verkehrsmittel am Total der Distanzen und Etappen an. Der motorisierte Verkehr (Mofa, Kleinmotorrad, Motorrad und Auto) macht zwei Drittel der gesamten zurückgelegten Distanzen aus, bezogen auf die Etappen ist es nur ungefähr ein Drittel. Der grösste Anteil der Etappen wird zu Fuss zurückgelegt, wobei es sich dabei um kurze Wegstrecken handelt. Für den motorisierten Individualverkehr sprechen aus Sicht der Befragten vor allem die (kurze) Reisezeit, der Komfort und die mangelnden Alternativen. Der Langsamverkehr zu Fuss oder mit dem Velo wird insbesondere bei kurzen Strecken oder Spaziergängen gewählt und verspricht einen Beitrag zur Gesundheit. Der motorisierte Individualverkehr hat im Jahr 2005 noch mehr als 70% der Distanzen ausgemacht. Die Bahn (2005 12.6%) und der Langsamverkehr (2005: 10.0%) hingegen wurden vor 5 Jahren noch weniger häufig für die Bewältigung der Distanzen im Freizeitverkehr gewählt als im Jahr 2010.

Tabelle 3: Verkehrsmittelwahl im Freizeitverkehr, in %, 2010

Verkehrsmittel	Anteil Distanzen	Anteil Etappen
Zu Fuss	8.0	48.7
Velo	4.5	2.7
Mofa, Kleinmotorrad, Motorrad	1.5	1.1
Auto	65.3	33.4
Bahn	16.2	4.1
Tram, Bus, Postauto	3.3	6.7
andere	3.0	1.5
<i>Total</i>	<i>100.0</i>	<i>100.0</i>

Die bisherigen Ausführungen haben sich auf den Freizeitverkehr als Ganzes bezogen. Dieser wird im MZ Verkehr weiter aufgeschlüsselt (Abbildung 1). Der (aktive und passive) Sport sowie Velofahrten und Wanderungen spielen dabei eine wichtige Rolle.

Abbildung 1: Anteil verschiedener Freizeitaktivitäten am Total aller Freizeitsinlandwege, in %, 2010



In der Abbildung 1 sind nicht nur die gesamten Anteile der verschiedenen Freizeitwecke aufgeführt, sondern zusätzlich nach Wochentag aufgeschlüsselt. Der aktive Sport spielt demnach vor allem unter der Woche eine Rolle, insgesamt ist etwa jeder neunte Freizeitweg sportspezifisch (11.5%). Werden auch noch der passive Sport, die Velofahrten und die Wanderungen dazu gezählt, so machen die „Sportwege“ insgesamt 16.6% aller Freizeitwege aus. Man kann aber annehmen, dass auch Anteile aus anderen Kategorien wie z.B. „Vereinstätigkeiten“ oder „Arbeitswege“ für Sportfunktionäre zum Sport gezählt werden müssten, so dass insgesamt rund 20% aller Freizeitwege (2005: 15%) oder 8% aller Wege (2005: 8%) als sportbezogen eingestuft werden können. Diese Anteile stimmen ungefähr mit den Schätzungen von 2005 überein, obwohl damals die Velofahrten und Wanderungen noch nicht als separate Freizeitaktivitäten ausgewiesen worden sind.

3.1.1 Sportverkehr nach Distanz, „Top-Down“- Ansatz

Die oben abgebildeten „Sportwege“ werden in den Publikationen zum MZ Verkehr nicht nach der Verkehrsmittelwahl ausgewertet, so dass keine direkte Verbindung zu den Kennzahlen zum CO₂-Ausstoss aus Kapitel 2 hergestellt werden kann.³ Insgesamt wird knapp 67% der Gesamtdistanz im Freizeitverkehr mit dem MIV zurückgelegt, was ziemlich genau dem MIV-Anteil an den gesamten Tagesdistanzen entspricht.

³ Im Bericht zum MZ Verkehr 2010 gibt es zwar neu eine Abbildung zur Verkehrsmittelwahl der verschiedenen Freizeitaktivitäten, die sich jedoch auf die Anzahl der Etappen im Inland bezieht und nicht auf deren Distanz. Grundsätzlich ist eine solche Zuordnung mit Hilfe der Daten des MZ Verkehrs aber möglich, da für jede untersuchte Etappe sowohl der Zweck als auch das gewählte Verkehrsmittel erhoben wird. Im Kapitel 3.2 wird ein solches Vorgehen beschrieben.

Tabelle 4: Verteilung der Distanzen im Freizeitsverkehr, in %, 2010

Reisezweck	bis 2.0 km	2.1 bis 10.0 km	10.1 bis 20.0 km	> 20.0 km
Besuche	36.7	32.5	12.8	17.9
Gastronomiebesuch	53.1	27.6	8.1	11.2
Aktiver Sport	34.2	42.5	12.1	11.2
Wanderung	33.0	46.5	9.7	10.7
Velofahrt	19.6	34.1	17.5	28.8
Passiver Sport	29.6	35.6	13.0	21.9
Nicht-sportliche Aussenaktivität	49.9	42.8	4.1	3.2
Medizin/Wellness/Fitness	36.1	38.5	12.5	12.9
Kulturveranstaltungen, Freizeitanlagen	30.7	35.0	12.9	21.4
Unbezahlte Arbeit	52.1	24.1	6.2	7.5
Vereinstätigkeit	42.0	38.3	8.5	11.2
Ausflug, Ferien	11.9	32.5	16.1	39.5
Religion (Kirche, Friedhof, Pilgerfahrt)	51.6	31.5	7.1	9.9
Auswärtige Freizeitaktivitäten im Haus	51.8	34.2	7.1	6.9
Essen ohne Gastronomiebesuch	56.5	22.9	9.3	11.3
Einkaufsbummel/Shopping	34.6	34.4	12.8	18.1
Rundreise	22.3	27.0	11.5	39.2
Anderes	42.5	33.4	9.5	14.7
Mehrere Aktivitäten	18.5	39.5	15.5	26.4
<i>Total</i>	<i>42.4</i>	<i>35.6</i>	<i>9.5</i>	<i>12.5</i>

Wie Tabelle 4 zeigt, überwiegen generell die kurzen Distanzen bis 10 Kilometer. Um aktiv Sport zu treiben oder eine Wanderung zu machen sind die allermeisten Personen weniger als 10 Kilometer unterwegs. Für Velofahrten und passive Sportaktivitäten werden hingegen relativ häufig auch längere Distanzen über 10 oder sogar 20 Kilometer zurückgelegt. Die kurzen Strecken bis 10 km haben in den letzten 5 Jahren leicht zugenommen, ansonsten unterscheiden sich die Distanzverteilungen zwischen 2005 und 2010 nicht sehr.

3.1.2 Private Tagesreisen und Reisen mit Übernachtungen, „Top-Down“- Ansatz

Die privaten Tagesreisen werden im MZ Verkehr separat erfasst und sind definiert als nicht-alltägliche Reisen mit einer Dauer von über 3 Stunden, aber ohne Übernachtung. Pro Jahr und Kopf werden durchschnittlich 11 Tagesreisen mit einer mittleren Länge von 136 km durchgeführt. 2005 wurden im Durchschnitt 10 solche Tagesreisen mit einer Länge von 120 km unternommen. Mehr als 80% der Tagesreisen sind Freizeitreisen, etwa jede Achte davon ist sportlich motiviert. Das entspricht ungefähr 10 Prozent aller Tagesreisen (2005: ca. 16 Prozent). Bei etwas weniger als zwei Dritteln der Tagesreisen ist der MIV das Hauptverkehrsmittel, in 28 Prozent der Fälle ist es der ÖV, dessen Anteil mit zunehmender Reiseweite ansteigt.

Auch die Reisen mit Übernachtungen werden speziell abgefragt und erfasst. Hier geht es wiederum um Reisen, deren Reisezweck nicht tägliche Routine ist, die aber mit mindestens einer auswärtigen Übernachtung verbunden sind. Im Mittel legt die Schweizer Bevölkerung 2.4 solche Reisen pro Jahr zurück, pro Person und Jahr werden dabei über 5000 Km zurückgelegt. Für die Berechnung der sportbedingten Verkehrsbelastungen sind wiederum nur diejenigen Distanzen von Bedeutung, die im Inland und zu Sportzwecken zurückgelegt worden sind. Auch dieser Wert ist nicht direkt im Bericht zum MZ Verkehr aufgeführt. Bekannt ist jedoch, dass insgesamt 43 Prozent dieser Reisen ein Ziel in der Schweiz haben

und so pro Person und Jahr insgesamt mehr als 480 km zurückgelegt werden. Für Freizeitzwecke sind es etwas mehr als 400 Km. Fast zwei Drittel aller Inlandreisen werden mit dem Auto zurückgelegt (62.8%), während die Bahn einen Anteil von 29% erreicht.

3.1.3 CO₂-Ausstoss des Sportverkehrs, „Top-Down“- Ansatz

Kombiniert man die Angaben zu den CO₂-Emissionen aus dem Treibhausgasinventar (Kapitel 2) mit dem Anteil des für Sportzwecke zurückgelegten Verkehrs im vorliegenden Kapitel, so dürften im Jahr 2010 insgesamt rund 0.8 Million Tonnen CO₂-Äquivalente im Rahmen des sportbezogenen Freizeitverkehrs ausgestossen worden sein. Wie Tabelle 5 zeigt, liegt diesem Wert die Annahme zugrunde, dass das im MZ Verkehr ausgewiesene motorisierte Verkehrsaufkommen in etwa mit den im Treibhausgasinventar aufgeführten Kategorien „Personenwagen und Motorräder“ (aus dem Bereich „Strassenverkehr“) gleichgesetzt werden kann.

Weiter fliesst in die Berechnung mit ein, dass der motorisierte Verkehr einen Anteil von zwei Dritteln am gesamten Verkehrsaufkommen gemäss MZ Verkehr ausmacht, und dass insgesamt ca. 16 - 20% des Freizeitverkehrsaufkommens sportspezifisch sind (oder 7% - 8% des gesamten Verkehrs-aufkommens), womit man auf ca. 5% des gesamten motorisierten Personenverkehrs kommt (vgl. Kapitel 3.2 und 3.3).⁴

Dazu kann dann einerseits das weitere sportspezifische Verkehrsaufkommen gezählt werden, das im MZ Verkehr nicht direkt dem Sport zugeordnet worden ist, wie etwa die schon angesprochenen Tagesreisen und Reisen mit Übernachtungen zu Sportzwecken oder Teile des Berufsverkehrs, die mit dem Sport zu tun haben (z.B. Verkehr von Funktionären und Betreuern). Dieser Anteil muss allerdings geschätzt werden, valide Daten dazu existieren nicht. Hier wird von einem Wert von 90'000 Tonnen CO₂-Äquivalenten ausgegangen.

Zudem wurden in den bisherigen Überlegungen die CO₂-Emissionen des sportspezifischen Bahn-, Schiff- und Flugverkehrs noch nicht berücksichtigt. Auch dieser Anteil kann bisher nur geschätzt werden. Es wird vorläufig mit 60'000 Tonnen CO₂-Äquivalenten gerechnet, was gemäss dem Treibhausgasinventar von 2010 der Summe aus ungefähr 4% der CO₂-Emissionen durch Inlandflugverkehr, Bahn und Schifffahrt sowie etwas mehr als einem Prozent des internationalen Flugverkehrs entsprechen würde. Diese Anteile entsprechend wiederum ungefähr den Annahmen von 2005.

Der gesamte sportbedingte Anteil am CO₂-Ausstoss des Personenverkehrs beläuft sich nach diesen Schätzungen auf knapp 800'000 Tonnen CO₂-Äquivalente. Diese Angaben liegen deutlich unter den Angaben von Stettler (1997) für die 1990er Jahre. Stettler nimmt an, dass insgesamt 12% des Personenverkehrs durch den Sport verursacht werden, was damals einem CO₂-Ausstoss von über 1.7 Mio. t/Jahr entsprochen hat. Ein Teil des Unterschieds dürfte durch unterschiedliche Annahmen bedingt sein. Unabhängig davon bieten die Resultate von Stettler einen vielversprechenden Ansatzpunkt für eine alternative Schätzung der CO₂-Emissionen des Sportverkehrs, die im Kapitel 4 dargestellt werden soll.

Im Jahr 2005 lagen sowohl die Anteile des motorisierten Verkehrs am Gesamtverkehr als auch diejenigen des Freizeitverkehrs am motorisierten Verkehr etwas über denjenigen von 2010. Weil aber von diesem motorisierten Verkehr nur etwa 15% als „Sportverkehr“ identifizierbar war, wurde damals der Anteil des Sportverkehrs mit 5.5% des gesamten

⁴ Die Berechnung basiert zudem auf der Zusatzannahme, dass sich die Freizeit- und Sportwege bezüglich der Distanz und der Verkehrsmittelwahl nicht unterscheiden.

motorisierten Verkehrs oder 0.77 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten geschätzt. Insgesamt belief sich die Schätzung des gesamten Sportverkehrs auf 0.89 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten.

Tabelle 5: Eigene Schätzung zum sportverkehrsbedingten CO₂- Ausstoss, 2010

	Anteile	CO ₂ - Äquivalente in Mio. t	Quelle
Verkehrsaufkommen in der Schweiz (MIV, LV und ÖV)	100%	-	MZ Verkehr
Motorisierter Verkehr am Gesamtverkehr	Ca. 66%	11.45	MZ Verkehr, Treibhausgasinventar
Freizeitverkehr am motorisierten Verkehr	Ca. 26% (40% von 66%)	4.5	MZ Verkehr
Sportverkehr am motorisierten Verkehr	Ca. 5% (20% von 26%)	0.6	MZ Verkehr, eigene Schätzung
Übriger motorisierter Sportverkehr wie Tagesreisen oder Berufsreisen	-	0.09	Eigene Schätzung
Übrige Verkehrsmittel (Bahn, Schifffahrt, Flugzeuge und andere Luftverkehrsmittel etc.)	-	0.06	Eigene Schätzung, Treibhausgasinventar
Gesamter Sportverkehr		0.75	

3.2 „Bottom-Up“- Ansatz

Im Gegensatz zum „Top-Down“- Vorgehen, das im Kapitel 3.1 beschrieben worden ist, kann mit Hilfe der originalen Daten des MZ Verkehrs ein „Bottom-Up“- Ansatz verfolgt werden. Dafür werden in einem ersten Schritt alle sportrelevanten Inlandswege identifiziert. Diese Zuordnung erfolgt über die von den Datenherren erstellten Kategorien der Zwecke im Freizeitverkehr, bei den Tagesreisen und den Reisen mit Übernachtung.

Anders als noch beim letzten MZ Verkehr von 2005 enthalten die Daten von 2010 keine offenen Antwortangaben zu den Wegzwecken. Es kann nicht mehr geprüft werden, ob auch in anderen Kategorien Sportwege im „weiteren Sinn“ identifizierbar wären. Die Freizeitaktivitäten sind aber um die beiden Kategorien „Velofahrt“ und „Wanderung“ ergänzt worden, welche für die folgenden Auswertungen immer auch zum Sport gerechnet werden.

3.2.1 Sportverkehr nach Distanz, „Bottom-Up“- Ansatz

In einem zweiten Schritt wird die Summe der Distanzen - differenziert nach Verkehrsmitteln - auf der Personenebene aggregiert, um für jede Person der schweizerischen Wohnbevölkerung die durchschnittliche Distanz der Sportwege im Langsamverkehr, im motorisierten Individualverkehr und mit dem öffentlichen Verkehr an einem durchschnittlichen Verkehrstag zu berechnen. In der Tabelle 6 sind die durchschnittlichen Tagesdistanzen der Sportwege für 2005 und 2010 nach Verkehrsmittel aufgeführt.

Es zeigt sich, dass diese täglichen Distanzen im Vergleich mit den Berechnungen aus dem Jahr 2005 für jedes Verkehrsmittel genau zwischen den Resultaten für den „engen“ Sportbegriff (nur Strecken mit dem Zweck des aktiven und passiven Sports) und dem „weiten“ Sportbegriff (zusätzliche Identifizierung von Sportwegen über die Verschlagwortung bei anderen Freizeitkategorien) liegen. Die Differenz zum „engen“ Sportbegriff könnte teilweise mit der unterschiedlichen Definition von „Sportwegen“ zusammenhängen, in der aktuell neben dem aktiven und dem passiven Sport auch die Velofahrten und die

Wanderungen berücksichtigt werden. Im Hinblick auf die Ergebnisse mit dem „weiten“ Sportbegriff ist andererseits zu vermuten, dass wohl auch im MZ Verkehr 2010 noch zusätzliche Sportwege identifizierbar wären, wenn wie im Jahr 2005 auf die ursprünglichen Antworten der Befragten hinsichtlich des konkreten Reisezwecks zugegriffen werden könnte.

Tabelle 6: Durchschnittliche Tagesdistanzen der Sportwege im Inland, nach Verkehrsmittel, in Km, 2005 und 2010

Verkehrsmittel	MZ 2005		MZ 2010	
	Sport eng	Sport weit	Aktiver + passiver Sport, Velofahrten, Wanderung	Aktiver + passiver Sport
LV	0.2660	0.7374	0.4292	0.2493
MIV	0.7974	1.2377	0.9011	0.7440
ÖV	0.1729	0.2957	0.2402	0.1897
Anderes*	0.0732	0.0965	0.0967	0.0770

*Darunter fallen Lastwagen, Car, Taxi, Schiff, Bergbahnen, Flugzeug, fahrzeugähnliche Geräte und anderes.

Die durchschnittlichen Distanzen im motorisierten Individualverkehr sowie im öffentlichen Verkehr⁵ werden abschliessend mit den entsprechenden CO₂-Äquivalenzfaktoren⁶ gekoppelt und mit dem Vertrauensintervall auf die ständige Wohnbevölkerung hochgerechnet. Multipliziert man das Ergebnis mit dem Faktor 365, dann erhält man den Jahresausstoss an CO₂- Äquivalenten im Sportverkehr (die relativ tiefen Werte aus der Tabelle 6 weisen die Distanz pro Person und Tag aus, und müssen deshalb auf ein ganzes Jahr hochgerechnet werden).

Wie die Tabelle 7 zeigt, liegen die CO₂-Emissionen 2010 um die 500'000 Tonnen pro Jahr. Auch dieser Wert liegt ungefähr zwischen den Resultaten für den „engen“ (ca. 430'000 t) und den „weiten“ Sportbegriff (ca. 670'000 t) des Jahres 2005

Tabelle 7: Jährlicher Ausstoss an CO₂-Aequivalenten durch sportbedingten Inlandsverkehr, 2010

	MIV	ÖV
Durchschnittliche Distanz pro Person und Jahr (Km)	329	73
Vertrauensintervall	0.005	0.003
CO ₂ -Äquivalenzfaktor (g/Km)	198	25
Ständige Wohnbevölkerung ab 6 Jahren (2010)	7'402'731	
CO ₂ -Ausstoss Sportwege (in Tonnen)	479'442 - 484'727	16'011 – 16'440
Total CO ₂ -Aequivalente pro Jahr (in Tonnen)	495'453- 501'167	

⁵ Eine Zusatzanalyse zeigt, dass sich der öffentliche Verkehr aufteilen lässt in Bahn (70% aller Sportdistanzen), Postauto (2% aller Sportdistanzen), Tram (6% aller Sportdistanzen) und Bus (21% aller Sportdistanzen).

⁶ Diese Äquivalenzfaktoren sind aus verschiedenen Dokumenten zusammengetragen worden. Der Bericht „Schadstoffemissionen des Strassenverkehrs 1990-2035“ gibt Aufschluss über die realen Emissionswerte (den Realverbrauch an CO₂-Äquivalenten, in g/km) für die Flotte an Personenwagen in der Schweiz. Der entsprechende Wert für das Jahr 2010 liegt bei 198 g/km. Als Emissionsfaktor für den ÖV ist der Durchschnittswert für den lokalen öffentlichen Verkehr gemäss der Tabelle „Umweltdaten & Emissionsfaktoren von mobiltool: Treibhausgaspotential“ vom November 2010 verwendet worden, der bei 25 g/km liegt. Den Berechnungen im Jahr 2005 sind 200 g/km für den MIV und 52 g/km für den ÖV zugrunde gelegt worden.

3.2.2 Sportreisen, „Bottom-Up“- Ansatz

Ca. 30% der Zielpersonen wurden zusätzlich zu ihrem Ausflugsverhalten befragt. Bei diesen Reisen handelt es sich einerseits um Tagesreisen, die im MZ Verkehr definiert sind als nicht-alltägliche Reisen mit einer Dauer von über 3 Stunden. Andererseits geht es um Reisen, bei denen mindestens eine Übernachtung nicht zu Hause erfolgte, unabhängig von der zurückgelegten Distanz. Pro Person wurden dabei je maximal drei Reisen aufgenommen. Mit Hilfe des gleichen Vorgehens, wie es im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde, lassen sich auch für die sportlich motivierten Tagesreisen und Reisen mit Übernachtung die durchschnittlichen Distanzen nach Verkehrsträger berechnen und mit den jeweiligen CO₂-Äquivalenzfaktoren koppeln.⁷ Wie schon bei den Alltagswegen werden auch hier nur die Reisedistanzen im Inland (Schweiz) berücksichtigt. Das Ergebnis ist in der Tabelle 8 abgebildet.

Tabelle 8: Durchschnittliche Distanzen (in Km) und entsprechende CO₂-Emissionen (in Tonnen) der Inlandssportreisen, nach Verkehrsmittel, 2010

Verkehrsmittel	Tagessportreisen		Sportreisen mit Übernachtung	
	mittlere Distanz pro Person	CO ₂ - Ausstoss	mittlere Distanz pro Person	CO ₂ - Ausstoss
MIV	0.8836	31'965- 32'792	1.6774	60'671- 62'261
ÖV	0.2628	1'187- 1'245	0.5687	2'916- 3'024
Total	33'151- 34'038		63'587-65'285	

Für Sportreisen im Inland werden pro Jahr nochmals knapp 100'000 Tonnen CO₂-Äquivalenten ausgestossen.⁸ Das sind etwa 10% weniger als im Jahr 2005, weil auch die durchschnittlichen Strecken etwas kürzer sind.

3.2.3 CO₂-Ausstoss des Sportverkehrs, „Bottom-Up“- Ansatz

Zur Abschätzung des gesamten jährlichen CO₂-Ausstosses durch den sportbedingten Verkehr werden die Berechnungen der Alltagsmobilität und der Reisen addiert. Mit Berücksichtigung des Vertrauensintervalls ergeben sich dabei die folgenden Ergebnisse (vgl. Tabelle 9):

Tabelle 9: Gesamter jährlicher CO₂-Ausstoss (in Tonnen) durch den sportbedingten Verkehr, 2010

	Minimaler CO ₂ -Ausstoss	Maximaler CO ₂ -Ausstoss
Sportwege plus Sportreisen	592'191	600'489
Anteil am gesamten verkehrsbedingten CO ₂ -Ausstoss	5.2%	

⁷ Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich die Fragen nach den unternommenen Reisen hinsichtlich des zeitlichen Bezugs von der Alltagsmobilität unterscheiden: anstatt nach dem gestrigen Tag (wie bei der Alltagsmobilität) wird nach den letzten 2 Wochen gefragt, weshalb die entsprechenden Angaben mit dem Faktor 25 multipliziert werden, um den Jahresausstoss an CO₂-Äquivalenten zu berechnen.

⁸ Würden hier alle sportbedingten Reisen berücksichtigt, also auch solche mit einem Reiseziel im Ausland, dann stiege dieser Wert allerdings um mehr als das Dreifache. Dieser Anstieg ist hauptsächlich bedingt durch den Flugverkehr, der in der Inlandsbetrachtung nicht zum Tragen kommt.

In der „Top-Down“- Schätzung auf der Basis des Mikrozensus wurde angenommen, dass ca. 5% des Verkehrs dem Sport zuzurechnen sind. Dieser Wert ist fast deckungsgleich mit demjenigen des „Bottom-Up“- Ansatzes, wo aber auf eine Schätzung des sportbedingten Berufsverkehrs verzichtet worden ist, da die Daten keine Angaben zum weiteren Zweck der Berufswege oder zum Beruf der Zielpersonen enthalten. Bei beiden Berechnungsarten fehlen zudem die Sportwege und Sportreisen ins Ausland, die in die Berechnungen von Stettler auch mit eingeflossen sind.

Das Ergebnis stimmt auch ziemlich gut mit den Resultaten von 2005 vergleichen, wo ein CO₂-Ausstoss von ungefähr 545'000t für Sportwege im „engen“ Sinn und ungefähr 780'000t für Sportwege im „weiteren“ Sinn geschätzt worden ist. Ob sich die effektiven Längen der Sportwege und Sportreisen in den letzten fünf Jahren verändert haben, ist auf Grund der unterschiedlichen Definitionen schwer auszumachen. Gewisse Differenzen sind aber bestimmt auf die leicht nach unten angepassten CO₂-Äquivalenzfaktoren zurückzuführen.

4. Fazit

Der vorliegende Bericht enthält eine Reihe von Schätzungen zur CO₂-Belastung, welche in Zusammenhang mit dem sportspezifischen Verkehr entsteht. Ausgehend vom Mikrozensus Verkehr wurde der sportspezifische CO₂-Ausstoss in Kapitel 3 mit dem „Top-Down“- Ansatz auf knapp 0.8 Mio. Tonnen CO₂- Äquivalente pro Jahr geschätzt, die eigenen „Bottom-Up“- Berechnungen liegen etwas tiefer. Zwischen dem Jahr 2005 und dem Jahr 2010 dürfte sich die CO₂-Belastung durch den sportspezifischen Verkehr damit nicht stark verändert haben.

Anlässlich des ersten Berichts zur CO₂-Belastung durch den sportspezifischen Verkehr wurden zudem noch zwei weitere Schätzungen vorgestellt, die an dieser Stelle nicht aktualisiert werden konnten: Auf der Grundlage der Angaben zu verschiedenen Sportarten in der Studie Sport Schweiz 2008 wurde eine Ausstoss von 1.2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr geschätzt, während sich die Angaben von Stettler (1997) für die 1990er Jahre auf rund 1.7 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr belaufen.⁹

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Schätzungen dürften mehrere Ursachen haben. Zunächst gilt es darauf hinzuweisen, dass sich die unterschiedlichen Datenquellen und Schätzverfahren nur bedingt miteinander vergleichen lassen. Nicht nur unterscheiden sich die methodischen Vorgehensweisen zur Datenerhebung deutlich, die Resultate von Stettler sind zudem relativ alt und die verschiedenen, hier vorgenommenen Schätzungen sind mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren behaftet. Die Unterschiede lassen sich auch nur teilweise durch den Verweis darauf erklären, dass die Energieeffizienz und der Schadstoffausstoss der Verkehrsträger seit den 1990er Jahren verbessert wurden¹⁰, denn gleichzeitig kann angenommen werden, dass die gefahrenen Distanzen in Zusammenhang mit der Zunahme des Gesamtverkehrs ebenfalls angestiegen sind.

Diese Fragen zeigen, dass eine Schätzung des sportspezifischen Verkehrs und der daraus folgenden CO₂-Belastung schwierig ist. Weitere Verbesserungen der Schätzungen sind im Jahr 2014 zu erwarten, wenn sich aufgrund der geplanten Studie "Sport Schweiz 2013/14" sowohl das Ausmass der Sportaktivität als auch das daraus folgende Verkehrsaufkommen noch einmal besser erfassen lassen.

⁹ Vgl. Lamprecht, Markus, Adrian Fischer und Hanspeter Stamm (2008): Sport Schweiz 2008. Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung. Magglingen: Bundesamt für Sport. Stettler, Jürg (1997): Sport und Verkehr. Sportmotiviertes Verkehrsverhalten der Schweizer Bevölkerung. Umweltbelastungen und Lösungsmöglichkeiten. Berner Studien zu Freizeit und Tourismus 36, Bern: FIF.

¹⁰ Aus den Emissionsfaktoren liessen sich ca. 14% der Emissionssenkung erklären, denn für die Jahre 1993/95 betrug der CO₂-Ausstoss für die Personenwagen der bestehenden Flotte ca. 230 g/km, im Jahr 2010 dagegen, wie weiter oben erwähnt, rund 198 g/km. Für die Berechnungen im Jahr 2005 ist ein Wert von rund 207 g/km verwendet worden.