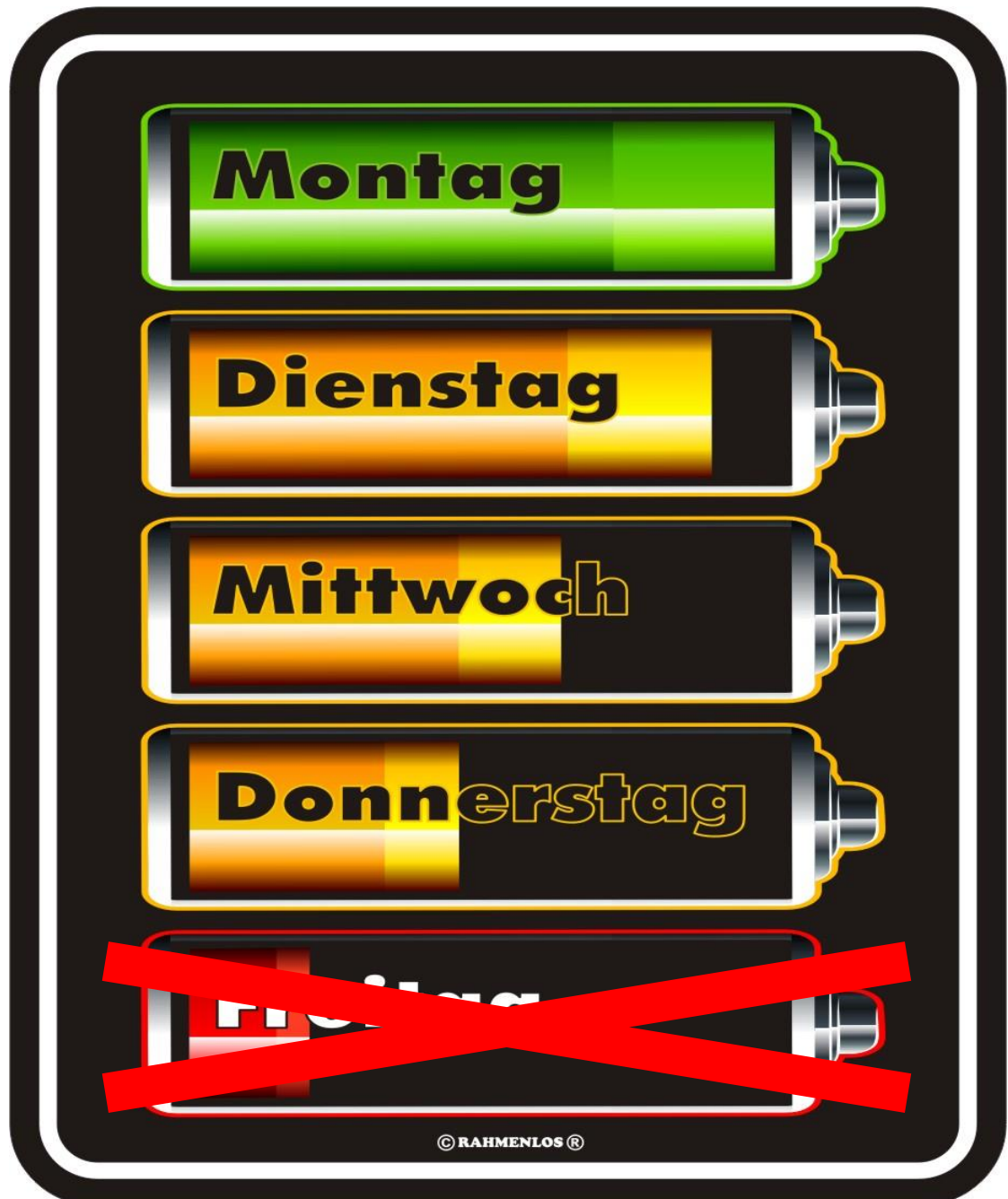


Auswirkungen einer 4-Tage-Woche auf den CO₂-Ausstoss der Schweiz

Projektarbeit myClimate



Projektteam: Vera Späth, Jan Frei, Sven Beyer
Datum: 23.03.2017
Schule: BBW
Abteilung: Maschinenbau
Klasse: 3KB13a
Lehrperson: P. Sigrist

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Ideensuche/Projektdefinition	2
2.1	Projektdefinition und –Zielsetzung.....	2
2.2	Umsetzbarkeit	2
3	Projektplanung	4
4	Berechnungen.....	5
4.1	Modell 1 (eigene Berechnungen).....	5
4.2	Modell 2 (MyClimate CO ₂ -Footprint Rechner).....	6
5	Auswertung der Projektarbeit	9
5.1	Rückblick.....	9
5.2	Erkenntnisse	9
5.3	Perspektiven	9
	Quellenverzeichnis	11
	Abbildungsverzeichnis.....	11

1 Einleitung

Der Auftrag unseres Projekts ist, eine Idee zu entwickeln, mit der man möglichst viel Energie sparen kann.

Die meisten Schulprojekte begnügen sich mit kleinen Verbesserungen, wie dem Ersetzen von Glühbirnen durch Energiesparlampen oder ähnlichem. Diese haben nur einen sehr begrenzten Nutzen. Um den Klimawandel aufzuhalten oder auch nur abzdämpfen, muss weit mehr CO₂ eingespart werden als mit solchen kleinen Projekten erreicht werden kann. Deswegen wollen wir in grösseren Massstäben denken.

Das Thema der 4-Tage-Woche ist in den letzten Jahren vermehrt aufgegriffen und sogar versuchsweise angewandt worden, aber immer nur mit Fokus auf die Wirtschaftlichkeit und die Gesundheit der Arbeiter.^{1/2/3} Wir untersuchen dieses Thema aber aus Sicht eines Klimaschützers.

Konkret versuchten wir die Auswirkungen einer schweizweit eingeführten 4-Tage-Woche auf den CO₂-Ausstoss einzuschätzen.

¹ Terfurth, Ann-Kathrin (2016)

² Sackmann, Christoph (2014)

³ Rennwald, Jean-Claude (1998)

2 Ideensuche/Projektdefinition

2.1 Projektdefinition und –Zielsetzung

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, Rechenmodelle zu einer 4-Tage-Arbeitswoche zu erstellen. Als Grundlage dienen uns Daten des Bundesamts für Statistik, verschiedene Internetartikel und Medienberichte, sowie der Footprint-Rechner von MyClimate.

2.2 Umsetzbarkeit

Uns ist bewusst, dass diese Idee in naher Zukunft kaum Realität werden wird. Der Preis für den fehlenden Arbeitstag wäre zweifellos eine geringere Wirtschaftsleistung der gesamten Schweiz.



Abb. 1: Grafik aus der Zeitschrift „Böckler Impuls“ (17/2007) der Hans-Böckler-Stiftung

Es gibt allerdings Studien, die zeigen, dass aus kürzeren Arbeitswochen meist eine höhere Produktivität pro Stunde folgt (siehe Abb. 1), was diesen Effekt massiv dämpfen könnte.

Über das Einsparen von CO₂ hinaus hätte dieser Klimaschutz-Ansatz den angenehmen Nebeneffekt von mehr Freizeit, was zweifellos zu einer glücklicheren Bevölkerung führen würde. Damit lässt sich vermutlich auch der Zusammenhang zwischen weniger Wochenstunden und gesteigerter Arbeitsproduktivität pro Stunde erklären.

Diese Arbeit soll eher ein Denkanstoss als ein konkreter Lösungsvorschlag für das Klimaproblem sein.



4 Berechnungen

4.1 Modell 1 (eigene Berechnungen)

Tabelle 1: Analyse Energieverbrauch Schweiz im Jahr 2014 mit 5 Arbeitstagen

Sektor	Energieverbrauch in PJ
Private Haushalte	219.0
Industrie	156.9
Dienstleistung	130.8
Landwirtschaft	7.4
Güterverkehr	40.6
Pendlerverkehr	50.4
Freizeitverkehr	123.6
restl. Verkehr	20.0
Total in 365 d	748.7
Total in 7 d	14.4
Total in 5 Arbeitstagen	10.3
Total in 235 Arbeitstagen	482.0

Tabelle 2: Analyse Energieverbrauch Schweiz im Jahr 2014 mit 4 Arbeitstagen

Sektor	Energieverbrauch in PJ
Private Haushalte (100%)	219.0
Industrie (80%)	125.5
Dienstleistung (80%)	104.6
Landwirtschaft (100%)	7.4
Güterverkehr (100%)	40.6
Pendlerverkehr (80%)	40.3
Freizeitverkehr (100%)	123.6
restl. Verkehr (100%)	20.0
Total in 365 d	681.1
Total in 7 d	13.1
Total in 4 Arbeitstagen	7.5
Total in 188 Arbeitstagen	350.8
Differenz in PJ	67.6
Differenz in Prozent	9.0

Datenquelle: Bundesamt für Statistik

Die 1. Tabelle zeigt den Gesamtenergieverbrauch der Schweiz in einem Jahr, mit den gewohnten 5 Arbeitstagen und 2 Freitagen.

Der Gesamtenergieverbrauch in einem Jahr beträgt 748.7 PJ. Dieser Energieverbrauch wird in 5 Sektoren unterteilt: Private Haushalte, Dienstleistungen, Landwirtschaft, Industrie und Verkehr (Differenzierte Unterteilung in Güter-, Pendler- Freizeit und restlicher Verkehr).

Nun wurde dieser Gesamtverbrauch aufgeschlüsselt in Arbeits- und Freitage. Ein 5-Tage-Woche-Jahr hat insgesamt (abzüglich Wochenenden und Ferien) 235 reine Arbeitstage. In diesen Arbeitstagen werden 5/7 des gesamten Energieverbrauchs gemacht. Das waren im Jahr 2014 in diesem Fall 482 PJ. Dies bedeutet dass im Schnitt in 5 Arbeitstagen 10.3 PJ verbraucht wurden.

Die 2. Tabelle zeigt, wie sich der Energieverbrauch in einem Jahr mit einer 4-Tage-Arbeitswoche verändern würde. (Quasi 80%-Pensum)

Die Veränderung findet nicht in allen Sektoren gleich statt. Die Zahlen des privaten Haushaltes, welche den grössten Energieverbrauch darstellen, würden sich nicht verändern, sie bleiben bei 219 PJ.

Die Industrie würde bei einem 80% Pensum im Idealfall auch nur 80% der Energie brauchen (In der Annahme, dass effizienter gearbeitet wird). Das bedeutet eine Abnahme von 31.4 PJ. Auch der Dienstleistungssektor nähme um 80% ab, woraus ein Energieverbrauch von 104.6 PJ resultiert.

Die Landwirtschaft macht nur einen kleinen Teil aus, 7.4 PJ. Sie könnte nicht auf eine 4-Tage-Arbeitswoche umstellen und bräuchte deshalb weiterhin gleich viel Energie.

Die realistischste Veränderung geschähe im Verkehrssektor. Dort würde vor allem der Pendlerverkehr um 80% sinken, was eine Einsparung von 10.1 % bewirken würde.

Aus diesen Rechnungen ergeben sich folgende Werte: Gesamthaft kämen wir in einem Jahr, in dem nur 4 Tage gearbeitet werden auf 681 PJ, was eine Einsparung von 67.6 PJ bewirkt (9%). Insgesamt gäbe es nur noch 188 anstatt 235 Arbeitstage im Jahr. In einem Jahr mit 5 Arbeitstagen wurden an den 235 Arbeitstagen 482 PJ Energie verbraucht. In einem 4-Tage-Woche-Jahr mit nur 188 Arbeitstagen nur noch 350 PJ.

Genauer heisst das, in einer Arbeitswoche würden anstatt 10.3 PJ nur noch 7.5 PJ Energie verbraucht werden. Und das alleine mit der Reduzierung eines Arbeitstages.

4.2 Modell 2 (MyClimate CO₂-Footprint Rechner)

Um unser zweites Modell zu erstellen, nutzten wir den MyClimate CO₂-Footprint Rechner (https://co2.myclimate.org/de/company_calculators/new).

Zuerst suchten wir uns die benötigten Daten aus den relevanten Statistiken des Bundesamtes für Umwelt. Das meiste leitet sich aus der Gesamtenergiestatistik und den auf ihr basierenden Studien ab.

Mit diesen Informationen sollte eine Modellberechnung gemacht werden, und zwar würden die Schweizer Arbeitnehmer für diese Berechnung in einer einzigen Firma zusammengefasst

arbeiten. Dabei kann man relativ einfach das Ergebnis von 100% und 80% Arbeitspensum vergleichen.

Erst versuchten wir die Tabelle vollständig mit den Werten der Energiestatistik auszufüllen. Das Resultat war aber jenseits der offiziellen Zahlen, weswegen wir davon ausgingen dass es ein falsches Ergebnis war.

Der Footprint-Rechner hat allerdings eigene Durchschnittswerte um Einschätzungen mit unvollständiger Datengrundlage machen zu können.

Diese Möglichkeit haben wir genutzt und mit den realen Werten verglichen.

Einmal wurde der Ausstoss von 100% der Arbeiterschaft auf ihrer Energiebezugsfläche (=beheizte Fläche) berechnet und ein zweites mal 80% Arbeiterschaft auf der selben Fläche. Wir gingen zwar davon aus, dass bei weniger Arbeit die Produktivität gleich bleibe und deshalb der Flächenbedarf nicht sinkt, dennoch wurde eine dritte Berechnung mit 80% der Arbeiterschaft auf 80% der Energiebezugsfläche gemacht.

100% Pensum, 100% Beheizte Fläche		
Firmenname	Schweiz	
Land	Schweiz	
Anzahl Vollzeitstellen	5.03 mio.	http://www.handelszeitung.ch/konjunktur/schweiz-zaehlt-mehr-als-5-millionen-arbeitnehmer-1176159
Beheizte Fläche	275 mio. m ²	https://www.endk.ch/de/ablage/endk-1/20140828-factsheet.pdf
Ergebnis	38'777'675 t	Tatsächlicher Wert 2016: 34'300'000 t

Tatsächlich liegt der berechnete CO₂-Ausstoss für 100% Arbeit (38'777'675 t) recht nahe am offiziellen Wert (34'300'000 t, entspricht eine Abweichung von 11.55%), wenn man berücksichtigt dass dieser nur CO₂-Emissionen aus Brenn- und Treibstoffen beinhaltet und beispielsweise CO₂ als Abfallprodukt der chemischen Industrie nicht.

80% Pensum, 100% Beheizte Fläche		
Firmenname	Schweiz	
Land	Schweiz	
Anzahl Vollzeitstellen	4 mio.	http://www.handelszeitung.ch/konjunktur/schweiz-zaehlt-mehr-als-5-millionen-arbeitnehmer-1176159
Beheizte Fläche	275 mio. m ²	https://www.endk.ch/de/ablage/endk-1/20140828-factsheet.pdf
Ergebnis	33'724'675 t	

Die Einsparung, die sich bei 80% Arbeiterschaft ergäbe, beläuft sich auf 13%. Ob die wirtschaftliche Leistung stark leiden würde ist offen, ebenso können wir auch nicht abschätzen wie sich die Bevölkerung verhält wenn sie einen Tag mehr Zeit für sich hat.

80% Pensum, 80% Beheizte Fläche		
Firmenname	Schweiz	
Land	Schweiz	
Anzahl Vollzeitstellen	4 mio.	http://www.handelszeitung.ch/konjunktur/schweiz-zaehlt-mehr-als-5-millionen-arbeitnehmer-1176159
Beheizte Fläche	220 mio. m ²	https://www.endk.ch/de/ablage/endk-1/20140828-factsheet.pdf
Ergebnis	31'022'140 t	

Wenn man die Arbeiterschaft und die genutzte Fläche auf 80% reduziert und weiterhin die Durchschnittswerte verwendet, kommt man offensichtlich auf eine Einsparung von 20% (31'022'140 t).

5 Auswertung der Projektarbeit

5.1 Rückblick

Auch wenn die Einführung einer 4-Tage-Woche in naher Zukunft wohl Wunschdenken bleiben wird, konnten wir durch unsere Berechnungen zeigen, dass hier ein grosses Energiesparpotenzial vorhanden ist. Sollte sich die am Anfang erwähnte Studie als richtig erweisen, wären die Einbussen auf längere Sicht wohl weit geringer als diejenigen, die durch einen ungebremsten Klimawandel verursacht werden könnten. Wir halten diesen Ansatz deshalb für durchaus Diskussionswürdig.

Die von uns angestellten Berechnungen sind nicht sehr präzise, da die Daten, die wir gefunden haben, nicht so detailliert sind, wie wir uns erhofft hatten. Wir können auch nicht genau sagen, was die Bevölkerung mit dem zusätzlichen freien Tag machen würde. Das Ergebnis zeigt aber die Grössenordnung auf, in der die eingesparte Energiemenge liegen würde.

5.2 Erkenntnisse

Dabei stellte sich heraus, dass keineswegs überall um 20% reduziert werden kann, z.B. ist die Landwirtschaft auf ständige Betreuung angewiesen. Die Differenz betrug 9%.

Um eine zweite Einschätzung als Vergleich zu haben, erstellten wir mit dem Footprint-Rechner und den Durchschnittswerten eine Modellberechnung für die Schweiz. Eine Reduktion auf 80% der führte ebenfalls zu einer Reduktion der Emissionen um 20%, das ist zwar naheliegend aber gleichzeitig auch auf die Berechnungsmethode des Programms zurückzuführen.

Dass jedoch die CO²-Emission bzw. der Energieverbrauch sinken würde ist wahrscheinlich, fallen doch ein Fünftel des Pendlerverkehrs und des Strassenverkehrs zu Stosszeiten weg.

Ebenso könnte je nach Arbeitssektor auch beim Heizaufwand gespart werden. Arbeitnehmer, die einen Tag mehr Zeit zu Hause verbringen würden nicht viel mehr Energie verbrauchen als an einem Arbeitstag solange sie bewusst mit den Ressourcen umgehen; Jemand der an einem freien Tag ins Tessin fährt und zu Hause die Klimaanlage eingeschaltet lässt wäre die potentielle Einsparung wieder zunichte gemacht.

5.3 Perspektiven

Mit zunehmendem Automatisierungsgrad wird ein reduziertes Arbeitspensum wahrscheinlicher, allerdings ist auch hier offen, ob mit den Automaten auch tatsächlich Energie gespart werden kann. Hierzu fehlen leider genaue Daten.

Im Dienstleistungssektor können viele Aufgaben nur von Menschen übernommen werden. Allerdings liegt hier grosses Potential in der Heimarbeit, da Arbeiten mit dem Computer nicht ortsgebunden sind.

Dennoch stellt sich den Arbeitnehmern und -gebern die Frage, wie man mit den zunehmend von Maschinen und Computern bewältigten Arbeiten umgeht, bzw. was mit den freiwerdenden Humanressourcen geschieht.

Für die Umwelt wäre eine Konsumgesellschaft fatal, wenn sie für ihre Güter nicht mehr arbeiten muss und durchgehend Zeit für verantwortungslosen Verbrauch hat.

Trotzdem soll Technologie als Arbeitserleichterung wirken, wie so oft muss dann der richtige Umgang damit gefunden werden.

Die Loslösung von einem System, das fünf Tage für zwei Tage Wochenende arbeitet ist nach unserer Einschätzung ein Schritt in die richtige Richtung. Ein Verhältnis von 4:3 scheint uns ausgewogener zu sein.

Quellenverzeichnis

Bundesamt für Energie Bern (2015): *Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000-2014 nach Verwendungszwecken*, Bern Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Rennwald, Jean-Claude (1998): *Parlamentarische Initiative 4-Tage-Woche* [<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=19980447>]

Sackmann, Christoph (2014): *Erfolgsrezept: Warum wir die 4-Tage-Woche brauchen* [https://www.finanzen100.de/finanznachrichten/wirtschaft/revolution-auf-dem-arbeitsmarkt-erfolgsrezept-warum-wir-die-4-tage-woche-brauchen_H1744005937_75087/]

Terfurth, Ann-Kathrin (2016): *Wenn Donnerstag schon Freitag ist* [<http://www.zeit.de/karriere/beruf/2016-09/vier-tage-woche-test-unternehmen-bericht-flexibilitaet>]

MyClimate (2017): *CO₂-Fussabdruck-Rechner* [https://co2.myclimate.org/de/footprint_calculators/new]

Abbildungsverzeichnis

Titelbild: http://www.koenigwerbeanlagen.de/images/l_1213/3558.jpg

Abb. 1: „Böckler Impuls“ (17/2007) der Hans Böckler Stiftung, [https://www.boeckler.de/21838_21843.htm]
