



CO₂-frei mobil mit Pedelec und E-Bike

**Vortrag zum Klimatag der Stadt Tübingen am
25.April 2009**

Christoph Joachim

Rahmenbedingungen

- In Deutschland fahren ca. 30 Mio. PKW täglich weniger als 20 km weit. Bei durchschnittlich 168g CO₂/km verursachen sie mehr als 10 000 Tonnen klimaschädliches Stickstoffdioxid (CO₂). Jeden Tag. Im Jahr sind dies über 3,6 Mio. Tonnen.
- Gelingt es uns, 25% dieser Fahrten umweltfreundlich zu ersetzen, so können wir ca. 900 000 Tonnen CO₂ einsparen. Dies ist eine Menge bei der es sich lohnt, Maßnahmen zu ergreifen.
- Entsprechend hoch ist der durch PKW-Verkehr verursachte Verbrauch an unwiederbringlichen Rohstoffen. Allein der Kraftstoffverbrauch liegt (1995) bei ca. 40 Mio Tonnen bundesweit pro Jahr.

Rahmenbedingungen

- In Baden Württemberg trägt der Verkehr durchschnittlich zu über 60% an den Luftschadstoffbelastungen durch Stickstoffoxide (NO_x) und Kohlenmonoxid (CO) und zu ca. 30% der Belastungen durch Partikel bei (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, LFU, 2006).

Lokal:

- Auch die Städte Tübingen und Reutlingen haben Probleme bei der Einhaltung der durch EU-Gesetzgebung zum Schutz der Gesundheit vorgegebenen Luftschadstoffgrenzwerte. Dies zeigt sich beim Feinstaub; die Grenze von 35 „erlaubten“ Überschreitungstagen konnte vielfach nicht eingehalten werden. Das hat uns zur Einführung von „Umweltzonen“ gezwungen, denn das Recht auf saubere Luft ist inzwischen am Ort der Immission einklagbar, z.B. vom betroffenen Grundstücksbesitzer oder Mieter.
- Die Luftreinhaltegesetzgebung wird durch die ab 2010 verschärften EU-Grenzwerte für Stickstoffdioxid erweitert. Auch hier werden in Tübingen und Reutlingen Probleme bei der Einhaltung dieser Grenzwerte erwartet.

Lokal, Massnahmen

- In Tübingen liegt der Miv-Anteil bei gut 25%.
- Dieser Wert ist im Vergleich zu anderen Städten niedrig. Für bessere Luftwerte gilt:
- Die Förderung des Umweltverbunds – Zu Fuß - Gehen, Fahrradfahren, ÖPNV – ist das Gebot der Stunde.

Rahmenbedingungen lokal

- In den Städten ist jede dritte Autofahrt kürzer als 3km. Seltener die Witterung oder die geringere Transportkapazität, oft aber die schwierigen topographischen Verhältnisse süddeutscher Städte verhindert die Nutzung des Fahrrades für kurze und mittlere Strecken. Das sieht man im Norden: Münster hat einen Fahrradverkehrsanteil von 37%.
- 500 solcher 3km-Fahrten täglich in Tübingen weniger, und die Stadt spart 90 Tonnen CO₂ jährlich!

Intelligente Technik

- Technisch ändert sich nun etwas zum Besseren, da wir mit **Pedelecs** und **E-Bikes** der neuen Generation vernünftige Alternativen auch bei topographisch bewegten Verhältnissen zur Verfügung haben.
- Das Fahrrad ist eine ganz erstaunliche Maschine. In einer lesenswerten Beschreibung der Erfindung des Zweiradprinzips durch den badischen Forstmeister Karl Drais wird erläutert: Das Fahrrad ist die effizienteste Maschine, die wir kennen. Der Energieverbrauch in Kilojoule pro Kilogramm Körpergewicht und pro zurückgelegtem Kilometer ist allen anderen Fahrzeugen und Lebewesen bei weitem überlegen.
- So konnte der Forstmeister bereits 1817 von Karlsruhe in vier Stunden nach Kehl reisen. Dies war schneller als die Postkutsche! Und Drais hatte weder Kugellager, Luftreifen, Kette mit Übersetzung noch Gangschaltung. Zwischen Karlsruhe und Kehl gibt es allerdings auch keine Berge.

Pedelec: Für Wen?

- Vorab: Wer täglich seine Wege zu Fuß geht, mit dem Fahrrad fährt oder mit dem Umweltverbund unterwegs ist, der benötigt nicht unbedingt ein **Pedelec** oder **E-Bike**.
- Wer jedoch häufiger mit dem Auto wegen der Berge in der Stadt unterwegs ist, etwas für seine Umwelt und seine Mitmenschen tun will oder an Bewegungsmangel leidet, sollte eine Probefahrt mit einem **Pedelec** unternehmen. Am besten auf der gewohnten Strecke. Die täglichen „Stresswege“ zur Arbeit oder zur Ausbildung im Umkreis bis ca. 25km sind mit dem Pedelec oder E-Bike zu bewältigen. Auf Wunsch auch unverschwitzt.

Für 50 € um die Welt

- Die gute Nachricht dabei: Wenn Sie Ihren Stromvertrag auf Ökostrom umstellen und damit ihr Pedelec aufladen, sind Sie CO₂-frei unterwegs. Die SWT bieten Ihnen bei Kauf eines Pedelecs und Umstellung Ihres Stromtarifs auf SWT-Ökostrom € 50.--Rabatt (einmalig). **Mit diesen 50 Euro erstatteten Stromkosten kommen Sie mit dem Pedelec einmal um die Welt, mindestens 40 000km weit.** Damit wird deutlich, dass Pedelecs eine ökologische Alternative bei der Verkehrsmittelwahl darstellen. Wie oben erwähnt, ist das Fahrrad eine sehr effiziente Maschine. Mit 250Wh (dem Viertel einer Kilowattstunde) kommt man mit einem Pedelec der Marke „Flyer“ 33 km weit. 250Wh kosten ca. 5 Cent. Deshalb sind Pedelecs auch nicht mit der geringeren Effizienz von E-Autos oder E-Motorrädern vergleichbar.

Pedelec

- **Ein Pedelec** , neudeutsch „Pedal Electric Cycle“, ist ein Fahrrad mit zuschaltbarem Elektroantrieb. Ohne Treten kann es - bei einigen Modellen - bis 6km/h mit Motor bewegt werden. Soll es schneller gehen, muss mit Tretbewegungen unterstützt werden. Gute Modelle fahren sich ohne Motorunterstützung wie ein Fahrrad, das um ca. 6-8 kg schwerer ist.
- Das Pedelec unterstützt bis maximal 25 km/h, der Motor hat 250 Watt Leistung. Es darf in Deutschland ohne Mindestalter, Führerschein, Zulassung und Helmpflicht gefahren werden.

Pedelec

- Qualitätspedelecs (ab ca. € 2000.--) verfügen über einen Trittkraftsensor. Die Elektronik spürt nicht nur, wie bei billigen Modellen, ob die Pedale bewegt werden, sondern auch mit welcher **Kraft** die Pedale bewegt werden. Dazu wird die Verwindung der Tretlagerachse bzw. der Hinterradnabe gemessen und diese Information an die Steuerung weitergegeben. In der Regel stehen nun mehrere Unterstützungsstufen zur Verfügung, die am Lenker frei gewählt werden können. Bei diesen Modellen geben die Unterstützungsstufen **Prozent der eigenen Trittkraft** an. Wird beispielsweise mit 100 Watt getreten, so unterstützt der Motor in der 100%-Stufe mit weiteren 100 Watt. Tritt man bei der nächsten Pedalumdrehung mit 120 Watt, so unterstützt der Motor auch mit 120 Watt.
- Die Reichweite dieser Modelle ist in der Regel größer, sie liegt bei 35-80km. **Das sportliche Prinzip ist also ähnlich wie beim Fahrrad: Trete ich stärker, so werde ich schneller - nur eben viel schneller als mit dem Fahrrad.**

Flyer, BionX & Co.

- Es gibt Modelle, die 50%, 100% und 125% (z.B. von Gazelle) der eigenen Trittkraft unterstützen, kräftigere die 50%, 100% und 150% (z.B. Flyer) aber auch Modelle, die 25%, 75%, 150% und 300% unterstützen (z.B. BionX).
- Nachrüstbar für Kettenschaltungsfahrräder ist das BionX-System aus Kanada.
- Der Motor sitzt im Hinterrad und hat eine Grundleistung von 250 Watt, eine Spitzenleistung von 650 Watt (Modell 250HT). Das System ist auf 25 km/h gedrosselt und darf deshalb ohne TÜV-Zulassung an vorhandene Fahrräder angebaut werden. BionX bietet auch einen Rekuperationsmodus: Bei Talfahrt kann der Akku durch Umschalten des Motors in die Generatorfunktion geladen werden, das Fahrzeug bremst ohne Betätigung der Bremse und lädt zugleich den Akku etwas auf.

BionX, Heinzmann

- Dies führt zur Reichweitenverlängerung von 10-15%. Diese Art zu bremsen, kann bei Talfahrt z.B. von WHO oder von der Wanne in die Kernstadt sehr angenehm sein. Die eigentlichen Bremsen und Ihre Hände werden geschont.
- Auch hier gilt: Sehr gute Qualität ab ca. € 1800-2000 (ohne Fahrrad).
- Modelle mit Vorderradmotor erlauben eine Rücktrittbremse oder können in Fahrräder mit Rücktrittbremse nachgerüstet werden. Das beste System im Vorderrad ist von Heinzmann. Es wird in Schönau/Schwarzwald hergestellt und hat mit Metallgetriebe eine ganz ordentliche Kraft. Es wird ohne Trittkraftsensor, nur mit Tretsensor geliefert. Bei sparsamer Handhabung werden gute Reichweiten erzielt.
- Mit Kunststoffgetriebe ist der Motor leiser, aber schwächer. Dieses System gibt es sowohl in Kompletträdern als auch als Nachrüstsatz. Die Preislagen sind ähnlich wie bei Flyer und bei BionX.

Einfach flitzen

- Nun zu den **schnellen Pedelecs**:

Wenige Hersteller (z.B. Flyer) bieten schnelle Pedelecs mit einer Trittkraftunterstützung bis ca. 40 km/h an. Diese benötigen ein Versicherungskennzeichen für ca. € 60.--/Jahr. Je nach Versicherer wird als Zusatz oft eine sehr günstige Diebstahlversicherung und Teilkasko angeboten (ca. € 40.---/Jahr). Die Modelle sind einzeln TÜV-zugelassen. Die elektrische Anfahrhilfe bis 20km/h erlaubt eine Zulassung als „Kleinkraftrad mit geringer Leistung“. Damit entfällt die Helmpflicht, die erst ab 20 km/h beginnt. Natürlich ist das Tragen eines Helmes mehr als empfehlenswert. Ein schnelles Pedelec darf ab 16 Jahren mit Mofaprüfbescheinigung oder mit normalem Führerschein gefahren werden.

Flitz-Pedelecs

- Wer täglich weite Wege flitzen möchte, ist mit dem schnellen Pedelec sehr gut bedient. Das sportliche Prinzip ist wie beim Pedelec. Die angebotenen Modelle gibt es mit modernster Fahrradtechnik, von hydraulischen Felgen- und Scheibenbremsen bis zu hochwertigen Federungssystemen. Mein persönlicher Rekord für die Strecke Reutlingen (AOK-Knoten) nach Tübingen (Zinserdreieck) liegt bei 23 Minuten, nassgeschwitzt. Durchschnittsgeschwindigkeiten von 30km/h sind in unserer Region auch für Ungeübte erreichbar. Die junge Generation hat das Potential dieser Technik noch nicht erkannt. Hier gilt auch: Lassen Sie sich durch eine ausgiebige Probefahrt begeistern!

Schnelles Pedelec

- Ein schnelles Pedelec kostet gute € 3000-3700. Wenn Sie sich das Fitnessstudio sparen, haben Sie die Kosten bald wieder drin.
- Der Fahrspaß kommt nicht zu kurz. Am schönsten ist es, Rennradler im Neckartal damit locker zu überholen.
- Einige Nutzerprofile:
Die Medizinerin fährt täglich von Hagelloch nach Pfullingen und zurück. Der leitende Angestellte fährt täglich von Rottenburg ins RP. Der Daimler-Abteilungsleiter fährt bei Lust und Laune von Kirchentellinsfurt nach Sindelfingen. Da fängt der Tag mit Urlaub an. Der Mediziner fährt oft von Kreßbach in die Innenstadt und zurück. Die Therapeutin fährt vom Französischen Viertel nach Wannweil. Die Angestellte fährt von der Kernstadt in 10 Minuten auf den Schnarrenberg.

Freizeit, Urlaub

- Und im Urlaub? Fahren Sie in 14 Minuten auf die Albhochfläche, dann durchs Lautertal bis zur Donau - mit einer Akkuladung.

Sonderfall: E-Bike

- E-Bikes: Dieser Terminus hat sich auch für alle elektrisch unterstützten Fahrräder eingebürgert. Er steht als Abkürzung für „Elektrofahrrad“.
- **Ein E-Bike** ist genau genommen ein elektrisches Mofa. Man hat einen „Gasgriff“ und kann auch ohne zu treten bis 20 km/h Geschwindigkeit fahren. Es besteht Versicherungspflicht aber keine Helmpflicht. Wir empfehlen auch hier das Tragen eines Fahrradhelms. Das Konzept E-Bike ist sinnvoll für alle, die nicht lange treten können und dennoch die Natur ohne Motorengeknatter genießen wollen. Die Firma Victoria bietet ein gutes Modell an.

Akkutechnik

- Lithium-Ionen-Akkus markieren die Spitzenqualität für Pedelecs und E-Bikes. Sie sollten eine Kapazität von 9-10 Ah aufweisen. Weniger ist in unseren topographischen Verhältnissen etwas knapp. Die Ladedauer beträgt 4-5 Stunden, die Lebensdauer ca. 400-600 Ladungen oder 3-5 Jahre. Der Preis liegt momentan noch bei € 600-800. Dies ergibt gerechnet auf 100km ca. € 2-2,50. Lithium-Ionen-Technik hat das geringste Gewicht bei höchster Energiedichte, ist trotz des Preises die günstigste Akkuart, hat umweltfreundliche Inhaltsstoffe und ist sehr wartungsarm.
- Das Ladegerät kann mitgeführt werden. Ergibt sich z.B. auf Radreisen eine Pause mit Lademöglichkeit, so kann der Akku schadlos zwischengeladen werden. In einer Stunde etwa ein viertel seiner Kapazität.

- TransVelo im Fernsehen: Am Montag, **27.4.09** um **13.30** auf “Phoenix”, Dokumentation “Gründerzeiten”.
- Am Sonntag, den **17. Mai** um **15.00** findet bei der IHK-Akademie an der B 28 im Industriegebiet vor Reutlingen ein Wettrennen statt zwischen OB Boris Palmer auf dem schnellen Pedelec und Rennradler Enrico vom Team TransVelo.
Sie sind zum Zuschauen, Mitwetten und Probefahren herzlich eingeladen.

FLYER
Investitionen in Mobility

E-Bikes jetzt gratis testen!

sportlich biken -
entspannt ankommen!

www.transvelo.de

TRANSVELO
Fahrräder GmbH

...CO₂-frei biken? Steigen Sie um auf
swt - Ökostrom! Fragen Sie uns!

swt
Stromerzeuger

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!