

Eine Einfachstwärmewendeheizung mit herkömmlichen Heizkörpern: Ein Selbstversuch mit großem Spaßfaktor!

Ein 2500-Liter-Warmwasserspeicher dient als zentrales Element für erhebliche Energieeinsparungen im Haus und hat damit den Ausbau der vorhandenen Gasheizung ermöglicht.

Durch einige Maßnahmen konnte ich die jährlichen Gesamtkosten seit 2011 für Heizung und Warmwasserversorgung eines fast 100 Jahre alten Reihenhauses auf rund 550 Euro (bzw. 2000 kWh elektrisch) reduzieren. Dabei ist es tagsüber im Erdgeschoss ausreichend warm (20-23 °C), meine drei Kinder würden mir sonst etwas husten. Nachdem meine Gesamtanlage 3 Jahre ohne die Gasheizung lief, hatte ich auch den Mut, meinen Anschluss an das Erdgasnetz endgültig zu kündigen. Mittlerweile betreibe ich meine 'Einfachstwärmewendeheizung' mit riesiger Freude, gerade wenn ich das bisher Erreichte sehe, was mit nicht zu großem Aufwand möglich wurde.

Voraussetzungen für die neue Art des Heizens waren eine ordentliche Dämmung der Straßenseite des Hauses, eine großzügige, für die Wintermonate ausgelegte Kollektoranlage und eine kleine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit nominell 1700 Watt elektrischer Aufnahmeleistung, der gemessene Mittelwert liegt bei 1400 Watt. Die beiden aktiven Komponenten für die Erzeugung der Heizungsenergie münden in einen 2500 Liter Warmwasserspeicher, der das eigentliche Einsparpotenzial entfaltet. Warum diese Komponente so zentral ist, soll in diesem Artikel gezeigt werden.



Grundlage für die geringen Energiekosten ist zunächst eine vernünftige Dämmung!

Als Reihennittelhaus gibt es glücklicherweise keine nennenswerte Energietransporte an den seitlichen Wänden. An der Frontseite des Hauses wurde eine 16 cm dicke Dämmung angebracht, an der Seite zum Garten hin gibt es einen unbeheizten Wintergarten, der den notwendigen Energieaufwand in der kalten Jahreszeit weiter eindämmt. Als ich im Rahmen der Außendämmung zur Straßenseite die Fenster tauschte, blieb ich sogar bei zweifach verglasten Fenstern, würde heute jedoch anders entscheiden.

Eine große Sonnenkollektoranlage

Die mit 18 m² Bruttofläche überdurchschnittlich groß dimensionierte Kollektoranlage liefert jährlich ca. 5000 kWh und damit den größten Energiebeitrag zur Beheizung und Warmwasserversorgung des Hauses. Wichtig ist die Ausführung mit Röhrenkollektoren, damit der Ertrag auch bei Minusgraden gut ausfällt. Ferner wurde die Anlage bewusst recht steil (65° bei den oberen 3 Elementen) aufgestellt, damit insbesondere in den späten Herbstmonaten und den Wintermonaten die Anlage bei tiefstehender Sonne möglichst viel wirksame Fläche entgegenbringt. So liefern die Kollektoren an guten sonnigen Wintertagen problemlos 50 °C heißes Wasser.

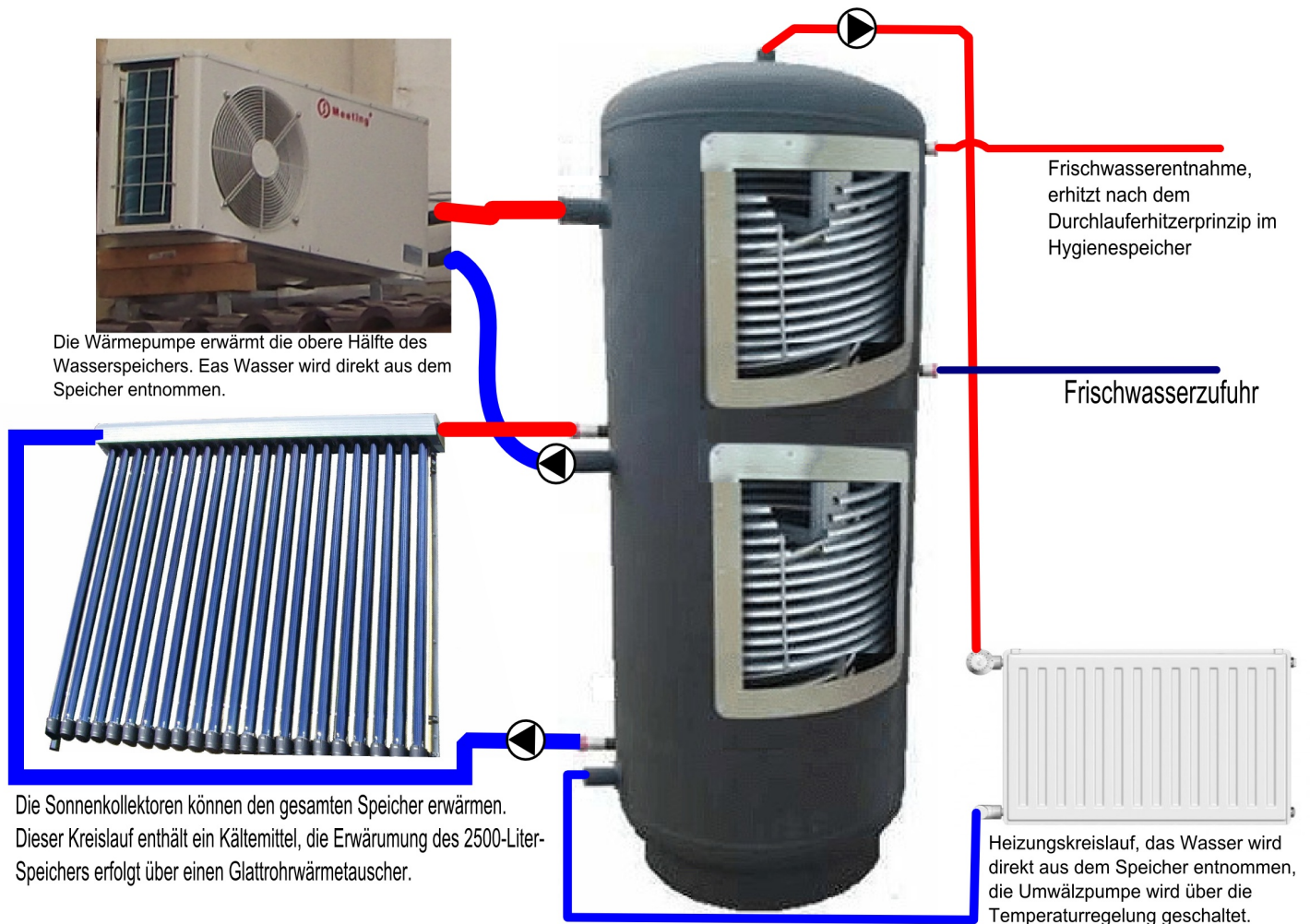


Bei Schneefall liefert die Kollektoranlage natürlich keine Wärme. Durch die steil aufgestellten Röhrenkollektoren bleibt nur wenig Schnee haften und bei Sonnenschein ist die Anlage schnell wieder in Betrieb.

Rund um den Warmwasserspeicher

Im 2500 Liter Warmwasserspeicher läuft quasi alles zusammen und wird in einem weiteren Temperaturbereich genutzt. Im Sommer ist er voll aufgeladen (obere Speichertemperatur 95 °C unten 90 °C), im Herbst bringt er bis zu 85 °C und liefert so einige Tage die komplette Heizenergie und das warme Frischwasser.

Im tiefen Winter beträgt die Wassertemperatur der oberen Hälfte typischerweise 40 °C in Extremfällen lediglich 35 °C, Das reicht gerade noch so zum Duschen und für eine Innentemperatur der beheizten Räume von 20 °C. Die untere Hälfte hat bei schlechter Witterung gerade noch 21 °C, doch bei Sonnenschein unterstützt der Sonnenkollektor die Wärmepumpe auch im Winter unmittelbar.



Vereinfachte Übersicht des Konzepts:

An bewölkten Wintertagen liefert ausschließlich die Wärmepumpe die nötige Energie. Doch auch sie ist im Idealfall nur einige Stunden in Betrieb und zwar genau dann, wenn die Tagestemperaturen am höchsten sind. Abends und morgens wird das Haus von der gespeicherten Energie erwärmt. Somit wird die Wärmepumpe bei höchstmöglichen Leistungszahlen betrieben. Es gibt auch einen Elektroheizstab im Warmwasserspeicher, der jedoch noch nie in Betrieb war.

Die Luft-Wasser-Wärmepumpe

Die Leistungsaufnahme der Luft-Wasser-Wärmepumpe beträgt im Mittel 1400 Watt elektr. und hat damit die Größenordnung eines guten Föns! An kalten, sonnenarmen Wintertagen ist sie die einzige Möglichkeit, den Warmwasserspeicher aufzuladen. Das Aggregat hat nur die Möglichkeit, die obere Hälfte (ca. 1200 Liter) des Warmwasserspeichers zu erhitzen und zeigt damit die nachrangige Stellung. Je nach Witterung ist sie in den Wintermonaten täglich zwischen 3 Stunden und bis zu 15 Stunden in Betrieb, womit tägliche Kosten zwischen 1 Euro bis zu 5 Euro einhergehen. Die Wärmepumpe läuft nun seit beinahe 5 Jahren praktisch störungsfrei und wie am ersten Tag (lediglich der Anlaufkondensator wurde mal von mir selbst getauscht).

Für einen möglichst guten Wirkungsgrad wird die Wärmepumpe nur tagsüber betrieben und möglichst genau zu dem Zeitraum, an denen es über den Tag gesehen am wärmsten ist. Auch in den Wintermonaten ist es fast immer tagsüber 5 Grad wärmer als in frühen Morgenstunden. Dieser Effekt sollte nicht unterschätzt werden und die Wärmepumpe wird somit seltener bei Minusgraden betrieben. Je nach Außentemperatur erhitzt die Wärmepumpe den Speicher mit 3 kW bis 7 kW – das ist ausreichend für Heizung und die Warmwasserversorgung.



Die Wärmepumpe muss auch bei Schneefall und Minusgraden ihre Arbeit leisten. Bei dieser Witterung vereist sie innerhalb einer Stunde und enteist sich ca. 20 min selbstständig (in dieser Zeit benötigt sie zwar kaum Strom, heizt aber auch nicht). Hält diese Wetterlage tagelang an, schafft die Wärmepumpe nur noch eine Erwärmung des oberen Warmwasserspeichers auf 35 °C. Dennoch reicht diese Vorlauftemperatur durch die modifizierten Heizkörper gerade so aus.



Der 2500-Liter-Warmwasserspeicher vor seiner Montage war auch ein prima Spielgerät. Dennoch war es eine Herausforderung, diesen Speicher in den kleinen Anbau zu bekommen.

Modifizierte Heizkörper

Wie kann man nun mit sehr geringen Vorlauftemperaturen und den vorhanden klein-dimensionierten, z.Teil noch umbauten Heizkörpern wohlige Innentemperaturen schaffen?

Nun, eine Fußbodenheizung ist in meinen alten Gemäuern viel zu aufwändig. Also brauchten die vorhandenen Heizkörper eine Art 'Turbo' und ich frage mich, warum man diese 'Turbofunktion' so selten sieht. Überall achtet man sparsame Haushaltsgeräte, moderne LED-Beleuchtung reduziert den Strombedarf für Licht auf ein Minimum. Doch gerade modifizierte Heizkörper sind eine hervorragende Möglichkeit, um mit sehr viel geringeren Vorlauftemperaturen zu heizen. Das Einsparpotenzial ist enorm, auch für bereits bestehende Niedertemperaturheizungen.



2 Peltierelemente erzeugen einen
Warmluftstrom in den
Fußbodenbereich des Esstisches



Ein Luftrohr verbunden mit
einem Lüfter leitet zusätzlich
warmer Luft von oberhalb des
Heizkörpers in den
Fußbereich des Esstisches.

2 Computerlüfter verstärken
ganz erheblich die natürliche
Luftzirkulation des
Heizkörpers

Hier ist die kühlende Seite
der Peltierelemente.

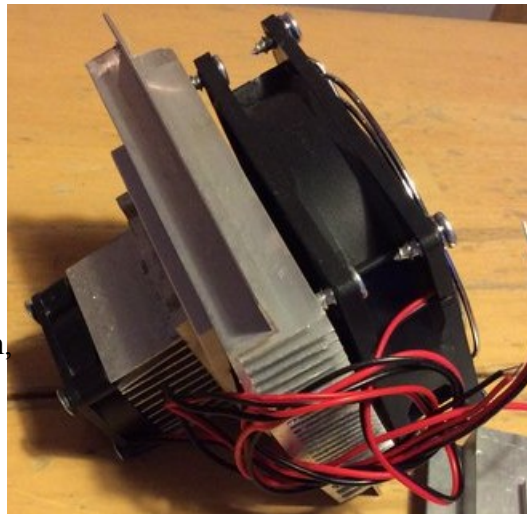
Wie wurden bei mir die drei Heizkörper im Erdgeschoss modifiziert? Kleine, leise Ventilatoren unter ihnen verstärken den natürlichen Luftdurchsatz durch die inneren Lamellen um ein Vielfaches. Im Esszimmer gibt es

noch zwei Besonderheiten:

- Ein Luftrohr oberhalb des Heizkörpers leitet die erhitzte Luft direkt in den Fußbereich in Richtung Esstisch.
- Mit zwei Peltierelementen gibt es an besonders kalten Tagen eine kleine Zusatzversorgung an Wärmeenergie.

Letztere benötigen ca. 100 Watt (elektr.), scheffeln ca. 150 Watt erwünschte Wärmeenergie in den Fußbodenbereich und kühlen dafür den Heizkörper stärker ab.

Kaltluftstrom,
Richtung
Heizkörper



Warmluft
strom, in
Richtung
Esstisch

Diese Maßnahmen sorgen dafür, dass es zu erwünscht hohen Temperaturdifferenzen zwischen Vorlauf und Rücklauf kommt, was entsprechend die Wärmeabgabe erhöht. Bei einer 44 °C Vorlauftemperatur liegt die Rücklauftemperatur meines Heizkörpers deutlich unter 30 °C (Bild). Diese geringe Rücklauftemperatur ist ideal, damit in den Wintermonaten die Sonnenkollektoranlage ihren wichtigen Beitrag leisten kann.

Wenn die Wetterlage im Winter ein paar Tage so richtig nass und kalt ist, dann schafft die Wärmepumpe lediglich Vorlauftemperatur um die 35 °C. Erstaunlich ist dann die Zusatzleistung der Lüfter, denn die Innentemperatur erreicht dann immer noch 20 °C.

In der Küche ist der Heizkörper leider komplett umbaut. Ein einzelner Lüfter schafft Abhilfe.



Ein Nachteil wird zum Vorteil: Hinter diesen beiden Lamellentüren ist ein Heizkörper verbaut. Durch den Computerlüfter entsteht nun ein zielgerichteter Warmluftstrom in den Raum hinein.

In den Schlafräumen und den Kinderräumen im 1. Geschoss sind die Heizkörper nicht modifiziert, die vorhandene Vorlauftemperatur reicht zur Erwärmung dieser Räume aus.

Heizungsregelung

Damit der Speicher optimal genutzt werden kann, sind die Anlagenkomponenten sorgfältig ausgelegt. Dazu gehört, dass die Heizkörper hydraulisch abgeglichen sind. Alle Umwälzpumpen arbeiten in den geringsten Geschwindigkeiten, eine Zeitschaltuhr (Taktung 30 min ein, 15 min aus) sorgt für regelmäßige Unterbrechungen der Umwälzpumpe im Heizkreislauf, damit die Entladung des Speichers noch langsamer erfolgt und die Rückflusstemperatur möglichst gering ist.

Eine einfache Raumregelung sorgt für eine definierte Temperaturobergrenze und nimmt die Umwälzpumpe für den Heizkreislauf in den Nachtzeiten automatisch außer Betrieb. Neuerdings kann ich über eine per Internet schaltbare Steckdose den Heizungsbetrieb einschalten und ausschalten.



Und ja, auch das konnte ich mir vor 5 Jahren noch nicht vorstellen: Ich schalte manchmal ein elektrisches Wärmewellenheizgerät bei besonders kalten Morgenstunden an und in den Fällen, wenn das Erdgeschoss nach längerer Abwesenheit stärker ausgekühlt ist. Es ist ein Nachteil meiner Heizungsanlage, dass sie in der Winterzeit die Wohnbereiche nicht mal schnell von 17 °C auf 22 °C erwärmen kann (in den Übergangszeiten geht das sehr wohl, da die Speichertemperaturen durch die Kollektoranlage dann wesentlich höher sind). Der lüfterlose Flächenheizstrahler im Wohnbereich ist jedoch selten genug in Betrieb, so dass ich ihn verantworten kann und er ehrlicherweise zu diesem Heizungskonzept auch dazu gehört.

Synergieeffekte durch Energieeinsparungen, Energiewende und die Sektorkopplung

- Ich zahle keine Gebühren mehr für den Gasbezug, auch die nicht unerhebliche Grundgebühr für den Gaszähler über 175 Euro ist weggefallen!
- Die Waschmaschine wird dauerhaft am Warmwasseranschluss (begrenzt auf 40 °C) betrieben. Die Wäsche kann mit angenehm warmen Temperaturen entnommen werden und trocknet dadurch schneller, den Kondenstrockner verwende ich nur selten!
- Es ist kein Durchlauferhitzer zum Duschen notwendig! Ein Durchlauferhitzer benötigt im Betrieb bis zu 18 kW. Meine Wärmepumpe hat eine mehr als 10mal geringere Leistungsaufnahme und benötigt lediglich einphasigen Wechselstrom.
- Es war nicht notwendig, in den Altbau eine Fußbodenheizung zu installieren. Ein solcher Umbau wäre für mich ein zu großer Aufwand gewesen. Dies wurde ermöglicht durch die modifizierten Heizkörper, die eine ausreichende Wärmeenergie abgeben und das bei geringsten Vorlauftemperaturen.
- In den warmen Sommermonaten verwende ich das solar erwärmte Wasser zum Planschen in Swimming-Pools, auch für die Nachbarschaft.
- Mein derzeitiger Jahresverbrauch beläuft ziemlich genau 4000 kWh elektr. und umfasst den gesamten Energiebedarf des Hauses (Es sind auch noch weitere Einsparmöglichkeiten möglich und geplant.). Im Rahmen der Sektorkopplung ist dieser Wert sicherlich interessant.
- Bei längerer Abwesenheit ist die Wärmepumpe komplett außer Betrieb, die Wohnung kühlt etwas aus, doch läuft die Sonnenkollektoranlage und erwärmt den Warmwasserspeicher. Letztes Jahr hat die Sonnenkollektoranlage den Speicher von 40 °C auf 47 °C innerhalb von 4 Tagen in der Weihnachtszeit erhöht.
- Gerade in den Übergangszeiten ist die Sonnenkollektoranlage so leistungsfähig, dass ich die Temperatur einfach zum Luxus im Haus erhöhe (24 °C, 25 °C). Die Sonne schickt uns kostenlose Energie, es fallen lediglich geringe Kosten für die Umwälzpumpe an.
- Es ist sehr einfach, handelsübliche Stromzähler mit diesem Heizungskonzept zu verbinden. Dadurch kann man den Energiebedarf und die damit verbunden Kosten sofort einsehen und wird automatisch in die Verantwortung genommen, sparsam mit Ressourcen umzugehen.
- Reparaturen sind einfach da das gesamte Konzept einfach und logisch ist! Wer die Anlagentechnik durch Solar- und Heizungsfachleute warten lassen möchte, kann und soll dies auch tun. Eine riesige Branche lebt davon.
- In meinem Haus werden keinerlei Abgase freigesetzt. Mein Schornstein ist tatsächlich nicht mehr in Betrieb, somit benötige ich auch keine Schornsteinfegerarbeiten mehr. Im Rahmen der Energiewende und der Sektorkopplung fallen in Zukunft (weitestgehend) keine Abgase mehr durch die Bereitstellung elektrischer Energie mehr an.

Baukosten und jährliche Kosten

Durch die neue Heizungsanlage fällt elektrisch ein Mehrverbrauch von ca. 1800 bis 2100 kWh an.

Im November und Dezember benötigt die Wärmepumpe ca. je 300 kWh elektr. im Januar 500 kWh und im Februar nochmal 400 kWh. Ab Anfang April wird die Wärmepumpe bis Mitte Oktober nicht benötigt.

Keine jährlichen Gebühren mehr für Schornsteinfeger, keine Kosten für einen Gasversorger / Öl!

Kosten für die Wartung der Anlage fallen keine an, doch können mal Umwälzpumpen ausfallen, die jedoch leicht selbst getauscht werden können.

Aufstellung der Kosten für die gesamte Anlage:

Kollektoranlage	5000 €
Warmwasserspeicher	2500 €
Luft-Wasser-Wärmepumpe	1300 €
Pumpengruppe für Luft-Wasser-Wärmepumpe	200 €
Lüfter für modifizierte Heizungen	100 €
2 Peltierelemente	50 €
Pumpengruppe für die Heizung	250 €
Ausdehnungsgefäß: (bitte ausreichend dimensionieren, z. B. über 120 Liter)	100 €
Heizungsregler	10 €
Wärmewellen Flächenstrahler (500 W bis 1500 W)	60 €
Sonstiges, auch Ersatzteile	1000 €
GESAMT:	10570 €
abzüglich BAFA-Förderung in 2011 (120 €/m²):	2150 €

Die Anlage wurde von mir selbst konzipiert und weitestgehend selbst gebaut (und auch meines Vaters, mein großer Dank an ihn). Praktisch alle Komponenten wurden übrigens bei Ebay ersteigert, sonst wären diese Preise nicht möglich.

Günstige klimatische Bedingungen

Die hier vorgestellten Heizungskomponenten funktionieren nicht zuletzt deswegen, da die klimatischen Bedingungen im Raum Ludwigshafen, also insbesondere in der Rheinebene, doch recht günstig sind. Es ist recht selten, dass die Temperaturen ganztägig unter 0 Grad liegen, insofern ist im Januar mit dem höchsten Energiebedarf zu rechnen. Für diesen Monat allein hatte ich schon Verbrauchswerte um die 500 kWh für die Luft-Wärmepumpe. Zwar treten im Februar ähnlich geringe Temperaturen auf, doch ist die Sonnenscheindauer schon wesentlich größer, so dass ich schließlich meist Ende März die Wärmepumpe nicht mehr benötige.

Zur Diskussion Pro und Kontra Luft-Wasser-Wärmepumpen

Ogleich es wohl nicht sinnvoll ist, dass in Deutschland sämtliche Haushalte im Winter ihre Heizungsanlage auf eine Luft-Wasser-Wärmepumpe stützen, ist doch unter folgenden Bedingungen gerade in Hinblick auf die Sektorkopplung (Wärmewende) sinnvoll:

Wenn eine groß dimensionierte, möglichst steil aufgestellte Sonnenkollektoranlage mit großem Speicher ein gut wärmegeädämmtes Haus beheizt und dabei von einer effizienten Wärmepumpe unterstützt wird, (evtl. auch dreiphasig betriebene Durchlauferhitzer wegfällen, Waschmaschinen mit Warmwasseranschluss betrieben werden, usw.), so könnte sehr wohl ein solches Konzept millionenfach umgesetzt werden. Sicherlich ist es in diesem Rahmen von Bedeutung, dass an windreichen Tagen der Warmwasserspeicher mit Hilfe der Wärmepumpe stärker aufgeladen wird und an windarmen, bewölkten Tagen z.B. nur die obere Hälfte, um lediglich die Abendstunden und Morgenstunden zu überbrücken.

Auch künftig photovoltaisch gespeiste Stromspeicher in den Kellern werden die Möglichkeiten eines solchen Konzepts zur Wärmeversorgung erhöhen.

Was mich jedenfalls mit großer Genugtuung erfüllt, ist, dass ein altes Reihenhaus für die zukünftige Wärmewende mit einfachen Mitteln fit gemacht wurde.