

Stromeinsparpotentiale in Bayern 2010 bis 2030

Eine Studie der Energieagentur Nordbayern im Auftrag des Bund Naturschutz in Bayern e.V. - März 2012

Zusammenfassung

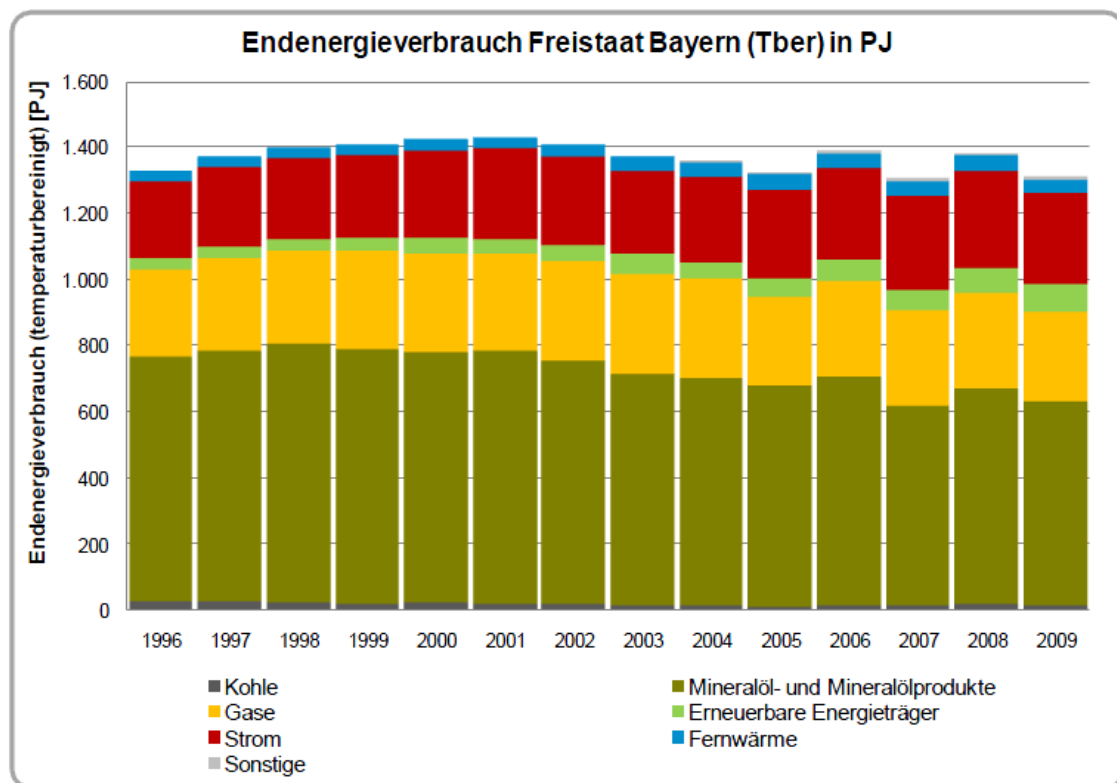


Abbildung 1: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, 30.06.2010 - Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Bayern.

Hinweis: 1 J (Joule) = 1 Js (Wattsekunde); 3.600.000 Js = 1 kWh

1 PJ (Petajoule) = 0,278 TWh (Terrawattstunde) = 0,278 Milliarden kWh = 278 Millionen kWh

Stromverbrauch in Bayern 2009 (85,4¹ Mrd. kWh)

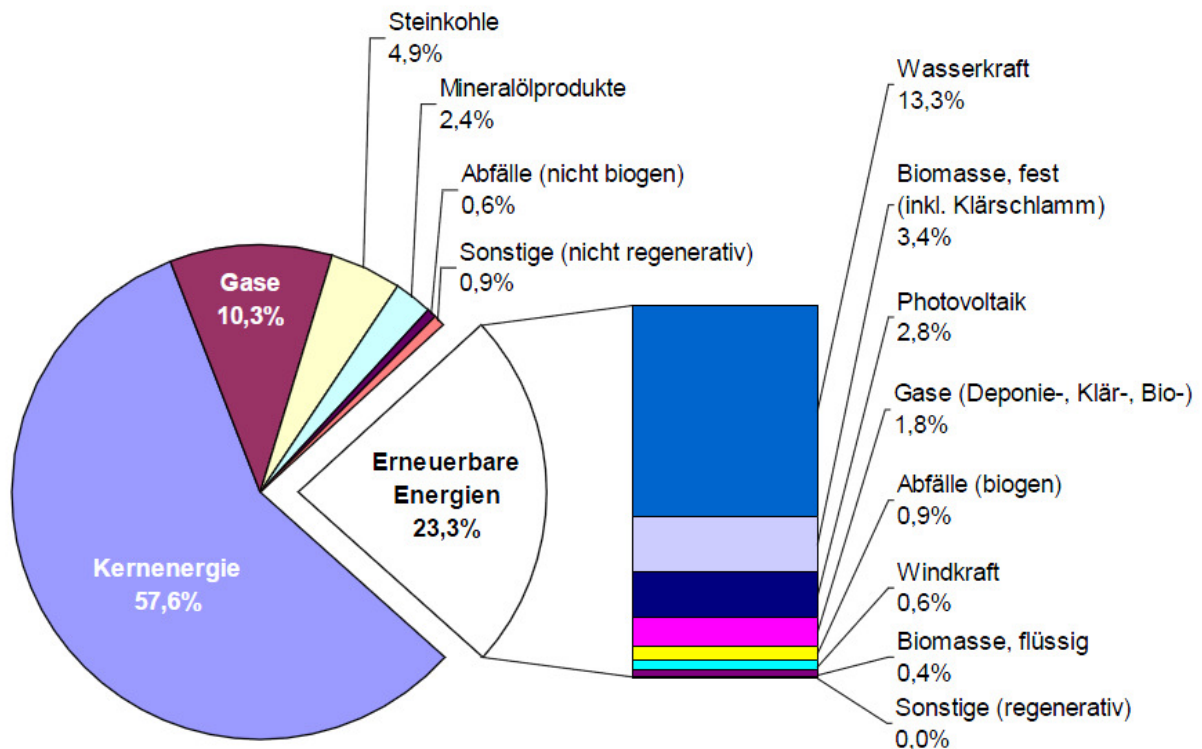


Abbildung 2: Staatsregierung Bayern, Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, 25. Mai 2011 - Stromverbrauch in Bayern.

Hinweis: Abbildung 2 gibt den Gesamtstromverbrauch in Bayern an. Der Endstromverbrauch in Bayern ist, bedingt durch Verbräuche in Kraftwerken und Verluste in Leitungen des Stromnetzes, um ca. 10 Milliarden kWh geringer, und liegt bei ca. 76 Milliarden kWh – dieser letztere Wert wird für die Abschätzung des Einsparpotentials Strom in Bayern in dieser Studie herangezogen.

Die Studie des Bund Naturschutz in Bayern e.V., angefertigt durch die Energieagentur Nordbayern, geht von einem Einsparpotential des Stromverbrauchs in Bayern bis 2030, gegenüber 2010, um rund 38 % aus, also einem auf rund 62 % reduzierten Stromverbrauch in 2030.

	Stromverbrauch in Mrd. kWh/a	Einspar- potential in %	Einspar- potential in Mrd. kWh/a	Einspar- potential Kosten Mrd. €/a	Annahme Strom- preise €/Ct/kWh
Private Haushalte	24	40	10	2,2	23
GHD	23	35	8	1,0	13
Industrie	27	42	11	1,0	9
Verkehr	2				
Summe	76	38	29	4,3	

Tabelle 1: Bund Naturschutz in Bayern - Stromverbrauchsentwicklung in Bayern durch konsequente Umsetzung von Einsparpotentialen, in Milliarden kWh (GHD = Gewerbe, Handel und Industrie).

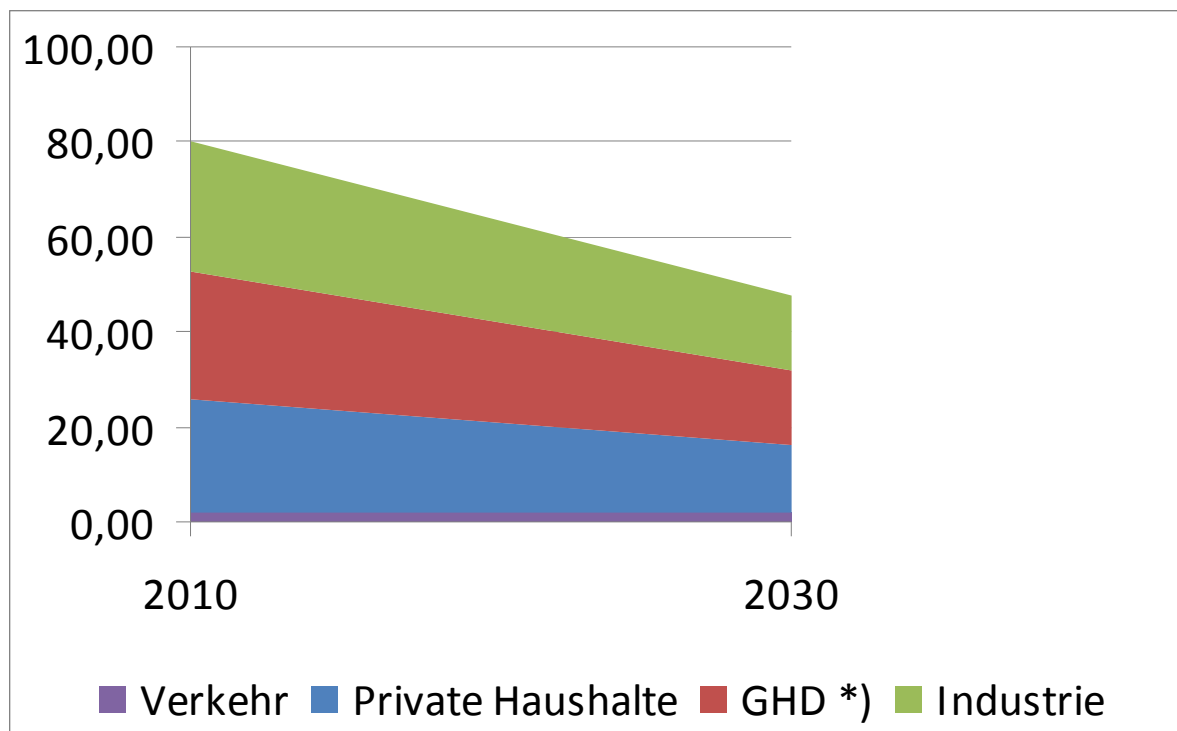


Abbildung 3: Bund Naturschutz in Bayern - Stromverbrauchsentwicklung in Bayern durch konsequente Umsetzung von Einsparpotentialen, in Millionen kWh (*) GHD = Gewerbe, Handel und Industrie).

Strom-Spar-Potentiale in Privaten Haushalten Bayern Gesamtstromverbrauch Haushalte ca. 24 Milliarden kWh

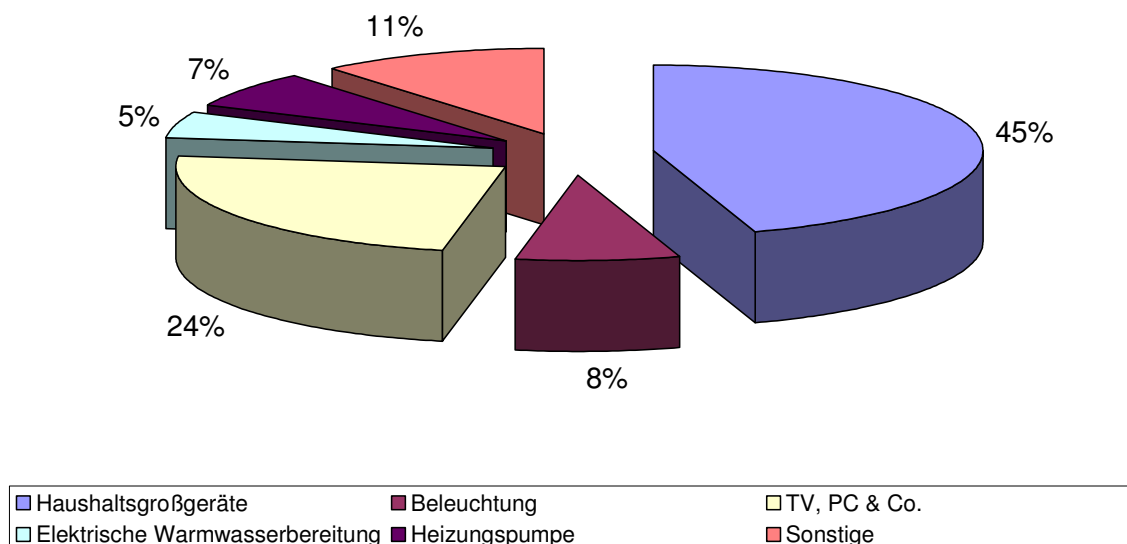


Abbildung 4: Bund Naturschutz in Bayern - Stromsarpotentiale in Privaten Haushalten in Bayern

	Anteil am	wirtschaftliches	Einsparpotential	Einsparung	Einsparung
	Stromverbrauch	Einsparpotential	am Gesamtstrom	Mrd. kWh	in Mrd. €
Haushaltsgroßgeräte	45%	30%	14%	3,23	0,74
Beleuchtung	8%	50%	4%	0,96	0,22
TV, PC & Co.	24%	45%	11%	2,59	0,59
Elektrische Warmwasserbereitung	5%	20%	1%	0,24	0,06
Heizungspumpe	7%	60%	4%	1,01	0,23
Sonstige	11%	25%	3%	0,66	0,15
Einsparpotential			36%	8,68	2,00
Einsparpotential inkl. verbessertes Nutzerverhalten			40%	9,58	2,20

Tabelle 2: Bund Naturschutz in Bayern - Stromsarpotentiale in Privaten Haushalten in Bayern

Strom-Spar-Potentiale in Industrie und Gewerbe Bayern
Gesamtstromverbrauch Industrie ca. 27 Milliarden kWh
Gesamtstromverbrauch Handel und Gewerbe ca. 23 Milliarden kWh

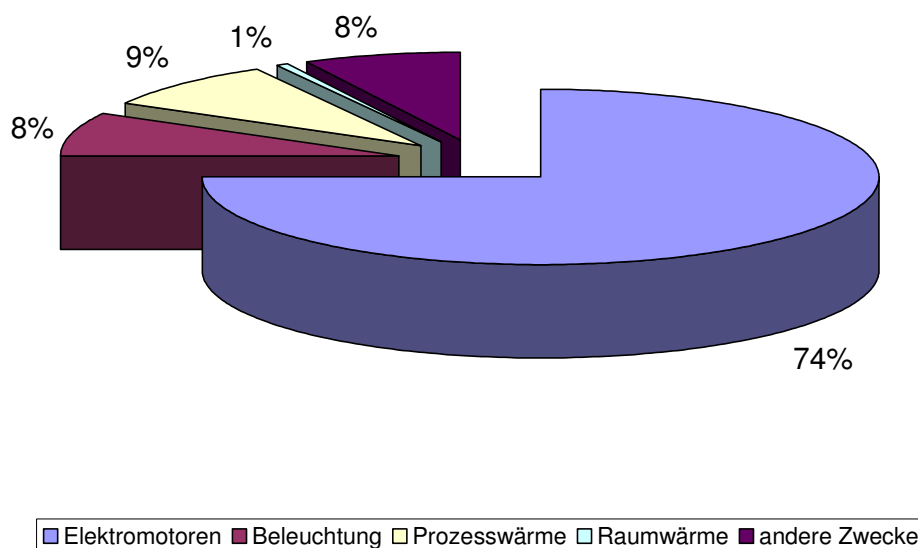


Abbildung 5: Bund Naturschutz in Bayern - Stromsarpotentiale in Industrie, Dienstleistung, Handel und Gewerbe in Bayern

Einleitung

Die Energiepolitik hat sich nach dem Atomunglück 2011 in Japan deutschlandweit, aber auch in Bayern, deutlich geändert. Die Zielsetzung lautet nun endlich: Beschleunigung des Umbaus unseres Energieversorgungssystems hin zu einer weitgehend auf Erneuerbaren Energien gestützten Energieversorgung. Auf politischer Ebene ist diese Herausforderung als eine der Schlüsselaufgaben des 21. Jahrhunderts verstanden worden. In den Fokus rückt dabei vor allem der Bau neuer Kraftwerke, neuer Stromnetze, neuer Speicher und der Ausbau der Erneuerbaren Energien. Leider kommt die Not-

wendigkeit des Energiesparens hier zu kurz. Um diese Diskussion im Bereich Strom datenbasiert voran zu treiben, hat der Bund Naturschutz eine Studie „Stromsparpotentiale in Bayern“ bei der Energieagentur Nordbayern in Auftrag gegeben.

Denn ohne eine konsequente Nutzung der Einsparpotentiale zur Senkung des Energiebedarfs wird eine bezahlbare und sichere Energieversorgung kurz- wie langfristig nicht möglich sein. Jede kWh, die erst gar nicht erzeugt werden muss, ist besser als jene kWh, die über Erneuerbare Energien erst aufwendig bereitgestellt werden müsste. So können Energiepreissteigerung durch Energieeinsparmaßnahmen kompensiert werden. Eine geringere Abhängigkeit von den Energiekosten ist gut für den eigenen Geldbeutel, aber auch Industrie und Gewerbe können dadurch entscheidende Wettbewerbsvorteile erlangen.

Welche Möglichkeiten im privaten Haushalt, im industriellen und im gewerblichen Sektor offenstehen, um den Stromverbrauch durch eine konsequente Umsetzung der Einsparpotentiale und einer effizienteren Energienutzung zu senken, wird in den einzelnen Unterpunkten aufgezeigt.

Die Studie geht von einem Einsparpotential des Stromverbrauchs in Bayern bis 2030 um rund 38 % aus, also von einem um rund 62 % reduzierten Stromverbrauch in 2030 gegenüber 2010.

Werden politisch schnellere Erfolge gewünscht, sind auch kürzerer Zeiträume denkbar. So können durch entsprechende Förderprogramme, bzw. schärfere gesetzliche Kriterien zur Energieeffizienzanzwendung, entsprechende Lenkungswirkungen erzielt werden.

Einsparmöglichkeiten Strom Privathaushalte

Die Privaten Haushalte in Bayern nehmen mit einem Stromverbrauch von rund 24 Milliarden kWh¹ einen Anteil am Gesamtstromverbrauch in Bayern von ca. 32 % ein. Der Strom-Pro-Kopf-Verbrauch der bayerischen Haushalte liegt bei etwa 1.910 kWh pro Jahr. Zwar konnte in der Vergangenheit der spezifische Stromverbrauch der neuen Haushaltsgeräte durch technische Maßnahmen nahezu überall gesenkt werden. Die Zunahme der Geräteausstattung in den Haushalten, hier vor allem der stark wachsende Bereich der EDV-, Unterhaltungs- und Telekommunikationsanlagen, hat jedoch einen Rückgang des Stromverbrauchs bei den Haushalten bis jetzt verhindert.

Die Möglichkeiten, den Stromverbrauch im eigenen Haushalt zu reduzieren, sind vielfältig. Das Gesamt-Einsparpotential setzt sich dabei aus den Stromanteilen in den einzelnen Verbrauchsgruppen

¹ Ermittlung aktueller Zahlen zur Energieversorgung in Bayern, Bay. Staatministerium für WWIT,

und den dazugehörigen wirtschaftlich realisierbaren Einsparpotentialen zusammen. Dies wird in nachfolgender Tabelle aufgezeigt.

	Anteil am Stromverbrauch	Wirtschaftliches Einsparpotential	Einsparpotential am Gesamt-Stromverbrauch
Haushaltsgroßgeräte	45%	30%	14%
TV, PC & Co.	24%	40%	10%
Beleuchtung	8%	50%	4%
Heizungspumpen	7%	60%	4%
Elektr. Warmwasserbereitung	5%	20%	1%
Sonstiges (z.B. el. Beheizung)	11%	25%	3%
		Summe	36%
Einsparpotential inkl. verbessertes Nutzerverhalten			ca. 40%

Tabelle 3: Aufteilung der Stromverbräuche in Privaten Haushalten und Einsparpotentiale.

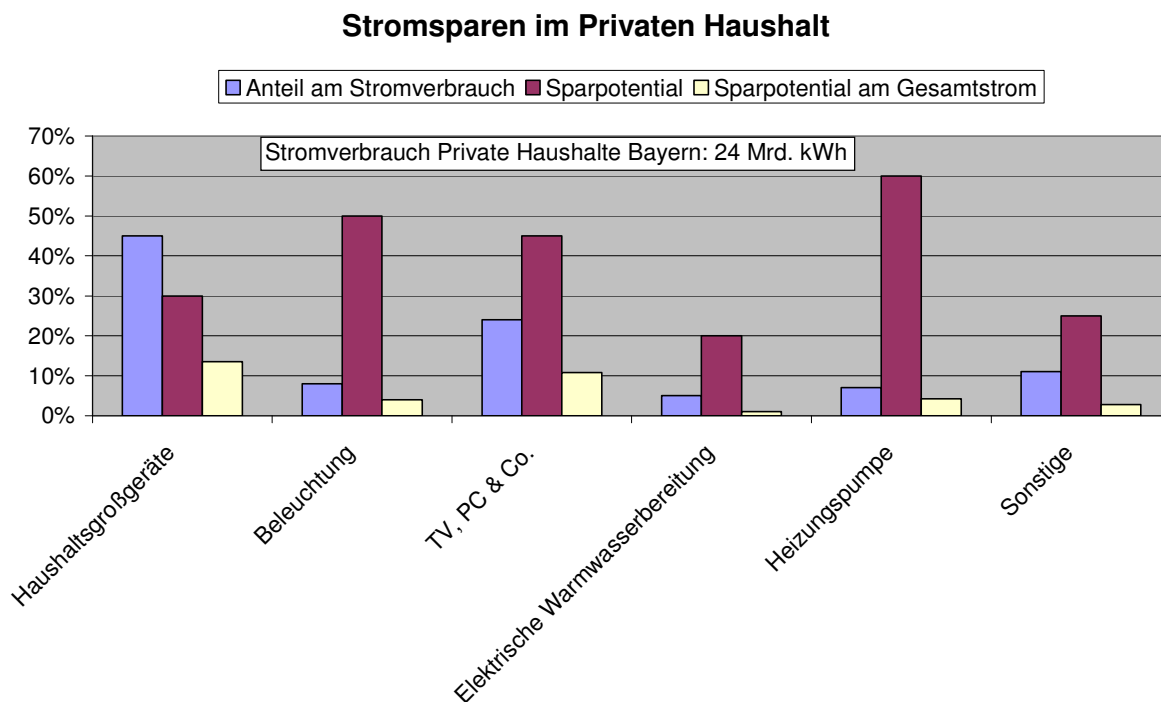


Abbildung 5: Stromsarpotentiale im Privaten Haushalt

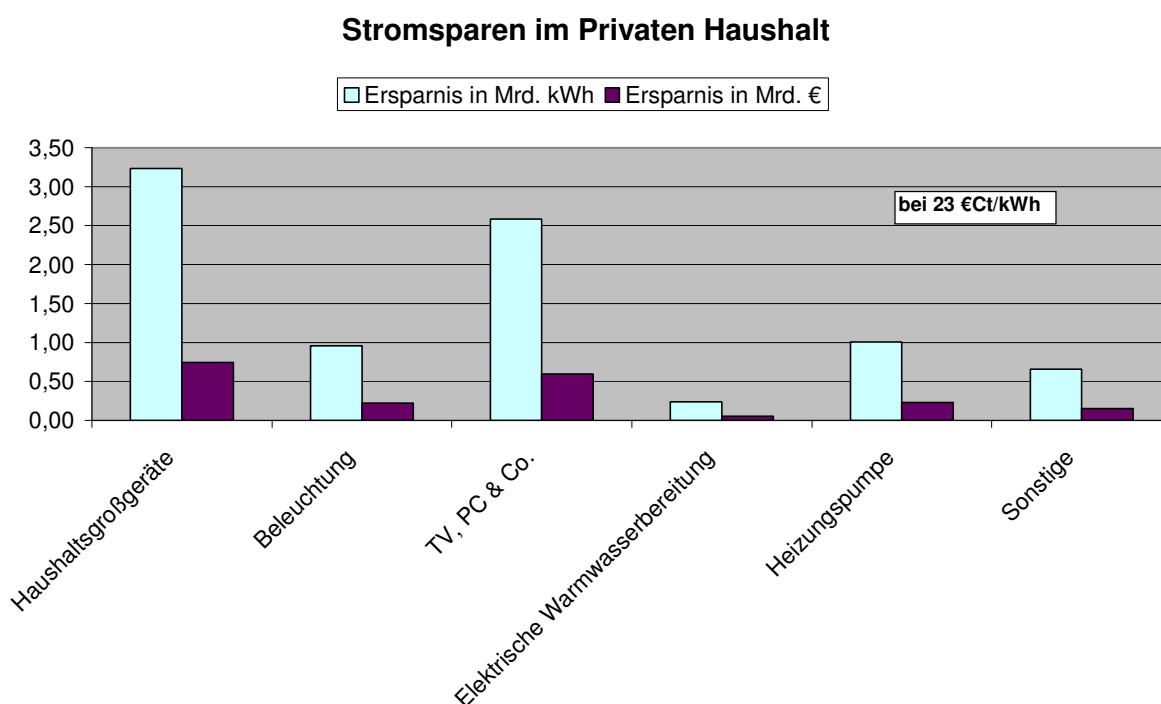


Abbildung 6: Stromsarpotentiale im Privaten Haushalt

Zu Grund gelegt wurden für die Aufteilung des Stromverbrauchs statistische Angaben (BMW, dena),

angepasst durch die Energieagentur Nordbayern auf das Betrachtungsgebiet Bayern. Das dargestellte wirtschaftliche Potential stellt das zu erwartende umsetzbare Potential bis 2030 dar. Dabei wurde u. a. berücksichtigt, dass schon ein gewisser Anteil an effizienten Neugeräten in den Haushalten vorhanden ist. Die Abschätzung des wirtschaftlichen Einsparpotentials erfolgte auf Grundlage langjähriger Erfahrung bei der Energieberatung in der Betrachtungsregion durch die Energieagentur Nordbayern. Bei den Privaten Haushalten wurde zu Grunde gelegt, dass eine Wirtschaftlichkeit vorliegt, wenn die Mehrkosten durch effizientere Geräteauswahl über die eingesparten Energiekosten innerhalb der Anlagenlebensdauer wieder abbezahlt werden können. Insgesamt wird von einem Einsparpotential von ca. 36 % durch effizientere Geräteausstattung und 4 % durch verbessertes Nutzerverhalten ausgegangen.

Mit einem Anteil von rund 70 % am Gesamtstromverbrauch weisen die Bereiche Haushaltsgroßgeräte und EDV- / Unterhaltungs- / Kommunikationstechnik die größten Stromeinsparpotentiale auf. Gerade aber auch in den kleineren Verbrauchsgruppen wie Beleuchtung und Heizungspumpen lassen sich gute Einsparerfolge erzielen. Nachfolgend aufgeführte Beispiele verdeutlichen die Einsparpotentiale in den einzelnen Bereichen.

Die Rahmenbedingungen für Stromverbrauchsminderungen im Bereich der privaten Haushalte werden inzwischen wesentlich von der EU geprägt. So gilt für die Geräte der sogenannten "weißen Ware" die Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung. Ein positives Beispiel war die Einführung der beiden zusätzlichen Klassen A+ und A++ für Kühl- und Gefriergeräte im Jahr 2004. So kann durch die Neuanschaffung von elektrischen Geräten der zukünftige Stromverbrauch in den Haushalten deutlich beeinflusst werden. Im Vergleich zu Haushaltsgroßgeräten, die vor 10 Jahren angeschafft wurden, können heutige Geräte der Effizienzklasse A eine Einsparung im Bereich von 30 bis 60 % des Stromverbrauchs bringen. Bei PC und Fernseher liegen die Einsparerfolge sogar bei einer Größe von 50 bis 80 %. In der Regel kann der höhere Einkaufspreis für besonders effiziente Geräte durch die erzielte Stromkosteneinsparung über die Lebensdauer der Geräte oder auch schneller, ausgeglichen werden.

Sehr gute Einsparerfolge lassen sich beim Ersatz von Glühlampen gegen Kompaktleuchtstofflampen (Energiesparlampen) erzielen. Der Stromverbrauch kann hier um rund 80 % abgesenkt werden. Ab dem 01.09.2012 dürfen keine Glühlampen mehr im Handel verkauft werden. Es ist somit nur noch eine Frage der Zeit, wann die Glühlampen komplett durch andere Leuchtstoffarten abgelöst werden. Neben den Kompaktleuchtstofflampen findet die Anwendung von LED-Technik für die Beleuchtung immer mehr Einzug. Zwar liegen die Kosten derzeit noch über den der Kompaktleuchtstofflampen. Zahlreiche Vorteile, wie gute Effizienz (70 % gegenüber Glühbirne), längere Lebensdauer, keine Helligkeitsverzögerung, viele Design-Möglichkeiten, umweltfreundlichere Entsorgung, etc. werden dafür sorgen, dass diese Technik rasch an Verbreitung gewinnt.

In einem durchschnittlichen 4-Personen-Haushalt ist die Heizungspumpe für ca. 10 % der Stromkosten verantwortlich. Gerade in älteren Gebäuden sind Heizungspumpen oft überdimensioniert. Auf Grund fehlender Steuerungstechnik verbrauchen die Pumpen wesentlich mehr, als das Heizsystem benötigt. Durch den Ersatz gegenüber einer optimal ausgelegten, hocheffizienten Heizungspumpe, mit gleichzeitig durchgeführtem hydraulischen Abgleich, kann der Stromverbrauch um 80 % reduziert werden.

Unter dem Gesichtspunkt der Effizienz sollte der hochwertige Energieträger Strom nur in begründeten Fällen zur Erzeugung von Niedertemperaturwärme eingesetzt werden. Speziell Geschirrspüler und Waschmaschinen können mit einem Warmwasseranschluss versehen werden, so dass die Wassererwärmung nicht elektrisch erfolgen muss, sondern bei vorhandenen solarthermischen Anlagen auch die sommerlichen Überschüsse verwertet werden kann.

Die EnEV 2009 sieht vor, dass elektrische Speicherheizsysteme, sogenannte Nachtspeicherheizungen, in Wohngebäuden ab 6 Wohneinheiten und normal beheizten Nichtwohngebäuden ab 500 m² Nutzfläche und ab einem Alter von 30 Jahren bis spätestens Ende 2019 außer Betrieb genommen werden. Dies wird zu einer Reduktion des Wärmestroms führen.

Die Möglichkeiten, den Stromverbrauch durch das Nutzerverhalten zu beeinflussen, sind erheblich. Beispiele für einfache, an sich bekannte und wirksame Maßnahmen zur Minimierung des Stromeinsatzes sind beispielsweise: Waschen nur bei vollständig gefüllter Waschmaschine, Wäschetrocknen an der Luft, Kochen mit Deckel oder im Schnellkochtopf, bewusstes Zu- bzw. Abschalten von elektrischen Geräten nach Bedarf (kein Hintergrundlaufen von z.B. Rechnern, Druckern), Trennen von Geräten vom Netz zur Vermeidung von Stand-by-Verlusten (vor allem bei EDV-, Unterhaltungs- sowie Telekommunikationsanlagen).

Umfassende Informationen zur Reduzierung des Stromverbrauchs für Haushalte werden von der Deutschen Energie-Agentur (dena) unter der Initiative EnergieEffizienz (www.stromeffizienz.de) gezielt bereitgestellt.

Bei einem Stromverbrauch der privaten Haushalte in Bayern von rund 24 Milliarden kWh pro Jahr, kann durch die konsequente Umsetzung der Einsparpotentiale im Bereich verbesserten Nutzerverhaltens und Einsatz effizienterer Technik der Verbrauch bis zum Jahr 2030 um etwa 40 % auf rund 14 Milliarden kWh pro Jahr gesenkt werden. Bezogen auf einen derzeitigen Verbrauchspreis von brutto ca. 23 €ct/kWh könnten somit die privaten Haushalte jährlich um ca. 2,2 Milliarden EUR pro Jahr (ohne Berücksichtigung von Preissteigerungen) bei den Stromkosten entlasten werden.

Einsparmöglichkeiten Strom Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistung

Umfangreiche Anstrengungen zur Senkung des Energieverbrauchs können nicht allein von den Bürgern geleistet werden. Auch Industrie und Gewerbe müssen sich ihrer Verantwortung bewusst sein und sich intensiv mit der Erschließung der wirtschaftlichen Einsparpotentiale befassen, weisen sie doch zusammen einen Stromverbrauch von etwa 50 Milliarden kWh/a auf. Der Verbrauch liegt somit mehr als doppelt so hoch im Vergleich zu den Privathaushalten.

Industrie und Gewerbe sind ständigem Wettbewerb ausgesetzt. Kluges, vorausschauendes Handeln kann zu entscheidenden Wettbewerbsvorteilen führen, z.B. wenn in einem Betrieb Maßnahmen der Energieeffizienz erfolgreich umgesetzt werden. Dies führt zu einer größeren Unabhängigkeit gegenüber Energiepreissteigerungen. Durch den Einsatz fortschrittlicher Technologien, und dem damit

verbundenen Wissensvorsprung, können Betriebe von neuen Tätigkeitsfeldern im In- und Ausland profitieren.

Schon durch einfache organisatorische Maßnahmen lassen sich Energieeinsparungen erreichen. Für die gezielte Ausnutzung der vorhandenen Einsparpotentiale führt jedoch kein Weg an dem Einsatz effizienter Anlagentechniken vorbei. Entscheidend für die Umsetzung einer investiven Maßnahme ist die Wirtschaftlichkeit. Dazu wird in der Praxis oft die wirtschaftliche Amortisationszeit als Kriterium herangezogen. Die Amortisationszeit gibt an, in welchem Zeitraum das eingesetzte Kapital durch die eingesparten Kosten wieder zurückgeflossen ist. Oft scheitern sinnvolle Einsparmaßnahmen an den von Industrie und Gewerbe vorgegebenen kurzen Amortisationszeiten von z.B. 2 - 4 Jahren. Da Investitionen im Energiebereich in der Regel mit langen Nutzungsdauern verbunden sind, bleiben viele Einsparpotentiale ungenutzt. Die Betrachtung der Umsetzung einer solchen Maßnahme nach Rentabilitätskriterien kann dies verhindern. Die Rentabilität gibt die interne Verzinsung des eingesetzten Kapitals wieder. Als rentabel werden oftmals Maßnahmen mit einer internen Verzinsung von mindestens 10 % angesehen. Nachfolgende Tabelle zeigt den zeitlichen Zusammenhang zwischen Amortisationszeit und Rentabilität einer Investition in Energieeffizienz.

Investitionen in Energieeffizienz, Nutzungsdauer der Anlage: 15 Jahre		
Geforderte Amortisationszeit/Geldrückfluss	Interne Verzinsung/ Rendite des investierten Kapitals	Bemerkung
2 Jahre	50 %	Bei Amortisationszeiten bis zu drei Jahren und einer Nutzungsdauer von 15 Jahren haben Energieeffizienzmaßnahmen sehr hohe Kapitalrenditen.
3 Jahre	33 %	
4 Jahre	24 %	
5 Jahre	18 %	Auch bei doppelt so langen Amortisationszeiten weisen solche Investitionen eine gute Rentabilität auf.
6 Jahre	15 %	
7 Jahre	12 %	
8 Jahre	9 %	Investitionen mit einer internen Verzinsung unter 10 Prozent werden von Unternehmen als nicht rentabel angesehen.

Tabelle 3: Wirtschaftlichkeitsbewertung einer Investition in Energieeffizienz, Nutzungsdauer 15 Jahre²

² Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe, Bayerisches Landesamt für Umwelt, November 2009

So kann z.B. bei einer Amortisationszeit von sieben Jahren immer noch eine attraktive interne Kapitalrendite in Höhe von 12 % durch die Umsetzung der Einsparmaßnahme erreicht werden.

Nachfolgend wird auf die einzelnen Stromverbrauchergruppen in Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistung und die hierbei realisierbaren Einsparpotentiale eingegangen.

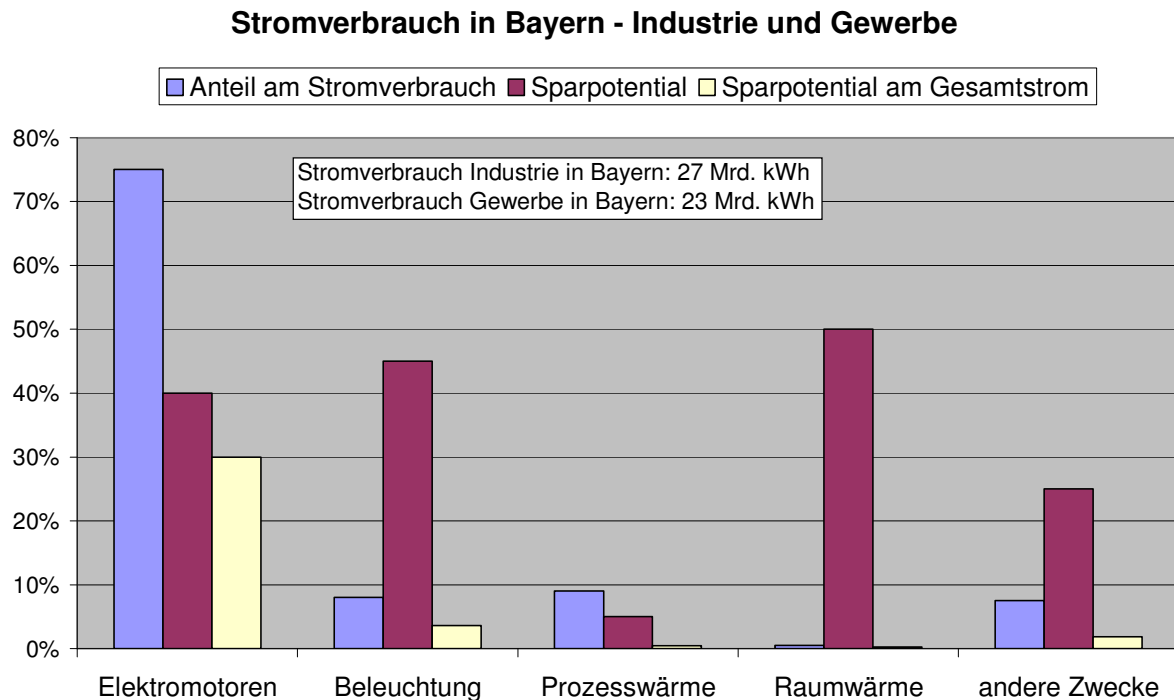


Abbildung 5: Stromsarpotentiale in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung und Handel in Bayern.

Vertiefende Informationen zur Umsetzung von Einsarpotentiaien liefert zudem der Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe (Bay. Landesamt für Umwelt, November 2009). Für eine gezielte Umsetzung der vorhandenen Einsarpotentiale im jeweiligen Unternehmen ist die Inanspruchnahme einer Energieeffizienzberatung durch einen fachkundigen Berater zu empfehlen. Solche Beratungen werden in der Regel gefördert. Einen Überblick über die jeweilig aktuellen Förderbedingungen können z.B. dem Förderkompass auf der Internetseite der Energieagentur Nordbayern (www.energieagentur-nordbayern.de) entnommen werden.

Größte Stromverbrauchergruppe in der Industrie und dem produzierenden Gewerbe sind die Elektromotoren. Der Einsatz der Elektromotoren ist vielfältig und liegt z.B. in den Bereichen Pumpen, Ventilatoren, Druckluft, Kälte, Misch- und Fördertechnik. In der Region Nord-Ostbayern wird durch Elektromotoren ca. 75 % des industriellen Stroms verbraucht. Der Bereich Beleuchtung macht ca. 8 % und der Bereich Prozesswärme ca. 9 % des Stromverbrauchs aus. Die übrigen 8 % des Stroms werden u. a. benötigt für Informations- und Kommunikationstechnik, Raumwärme und Warmwasser.

Da die Elektromotoren die größte Verbrauchergruppe stellen, sind besondere Anstrengungen zur Energieeffizienz auch mit einem hohen Stromreduktionspotential verbunden. So hat die Europäi-

sche Kommission 2009 eine Verordnung zur Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren verabschiedet. Darin ist u. a. festgelegt, dass ab dem 16. Juni 2011 im Leistungsbereich von 0,75 - 375 kW nur noch hocheffiziente Elektromotoren der Energieeffizienzklasse IE2 in den Handel gebracht werden dürfen. Motoren der ineffizienteren Klassen, wie z.B. EFF2 oder IE1 verschwinden somit vom Markt. Ab Januar 2015 dürfen Elektromotoren im Leistungsbereich 7,5 - 375 kW nur noch mit Drehzahlregelung (Frequenzumrichter) in Betrieb genommen werden. Ab 2017 umfasst dies auch den Leistungsbereich von 0,75 – 7,5 kW. Damit zieht Europa den USA nach. Dort gelten schon seit Jahren Mindeststandards, die dazu geführt haben, dass IE-2 Motoren mittlerweile einen Marktanteil von 54 % und die noch effizienteren IE3-Motoren einen Anteil von 16 % einnehmen. Im Vergleich dazu liegt in Deutschland der Anteil von IE3-Motoren noch unter 1 % (Elektrische Motoren in Industrie und Gewerbe: Energieeffizienz und Ökodesign-Richtlinie, dena, Juli 2010).

Das Einsparpotential durch den Austausch eines älteren Motors gegen einen Effizienzmotor der Klasse IE2 bzw. IE3 liegt bei ca. 7 bis 9 %. Die größte Einsparung lässt sich jedoch durch Optimierung des Gesamtsystems erzielen. So sollten die Motoren über eine Drehzahlregelung verfügen und die Antriebskomponenten gut aufeinander abgestimmt sein. Nachfolgende Abbildung zeigt, dass damit der Stromverbrauch bis zu 57 % gesenkt werden kann.

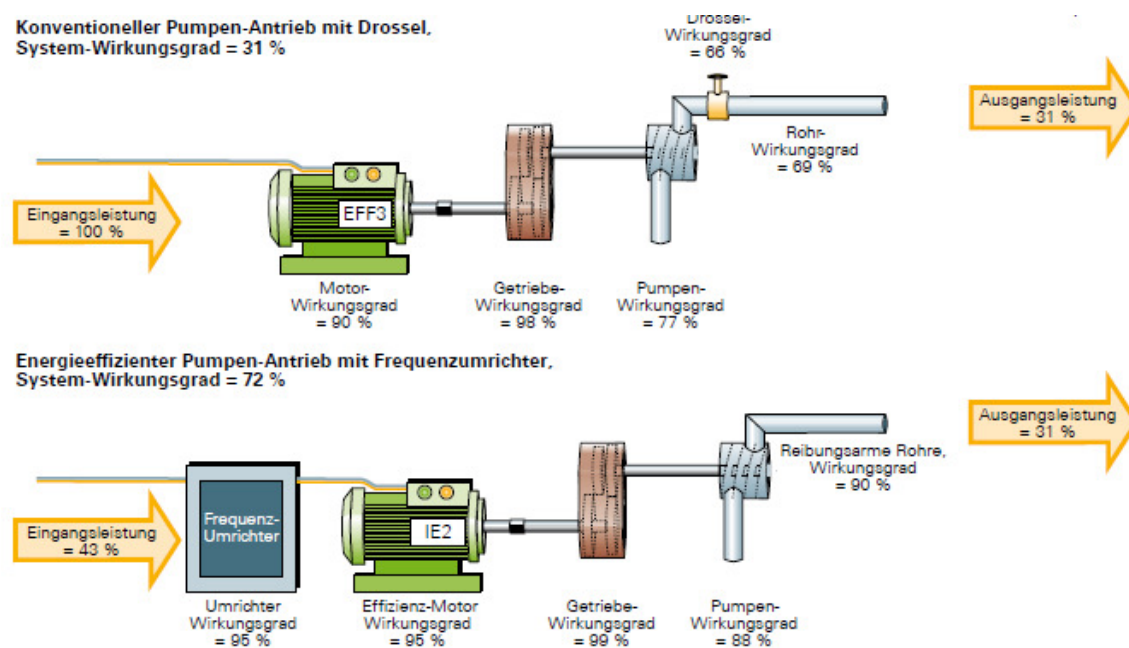


Abbildung 6: Einsparungspotential Elektromotor bei Optimierung des Gesamtsystems³

Solche Systemverbesserungen lassen wirtschaftliche Einsparpotentiale lt. Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe von ca. 33 % bei Druckluftsystemen, ca. 30 % bei Pumpen-

³ Quelle: Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe, Bay. Landesamt für Umwelt, November 2009

systemen, ca. 18 % bei Kältesystemen und ca. 25 % bei raumlufttechnischen Systemen zu. In der Praxis stellt sich zudem oft heraus, dass die vorhandene Leistung deutlich höher als die benötigte Leistung liegt, dass heißt vielfach Überdimensionierungen der Anlagenleistung vorzufinden sind. Gerade im Bereich Pumpen und raumlufttechnische Anlagen sind oftmals deutliche Leistungsreduzierungen möglich. Sehr eindrucksvoll dazu sind z.B. die Ergebnisse des von der dena durchgeführten Projektmoduls „Leuchttürme energieeffizienter Pumpensysteme in Industrie und Gewerbe“. Hier erhielten sechs ausgesuchte Unternehmen, bei denen Pumpsysteme einen wesentlichen Anteil am Stromverbrauch aufwiesen, eine energetische Beratung. Es zeigte sich, dass Einsparpotentiale durch Optimierung des Gesamtsystems zwischen 18 bis 90 % in den untersuchten Betrieben realisierbar sind.

Nicht zu vergessen ist die regelmäßige Wartung. Hierdurch können die Motoren auf einem hohen Energieeffizienzniveau gehalten werden. Messungen in den USA haben ergeben, dass allein durch bessere Wartung 3 bis 10 % des Stromverbrauchs der Elektromotoren eingespart werden können.

Für Detailinformationen zur Effizienzumsetzung, wie Optimierung von Gesamtsystemen in den Bereichen Druckluft, Pumpen, Kältetechnik, Raumlufthanlagen, ist die Internetplattform der dena (www.industrie-energieeffizienz.de) und der Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe des bayerischen Landesamt für Umwelt sehr zu empfehlen. Hierbei wird jeweils von einem wirtschaftlichen Einsparpotential der Motorengesamtsysteme von 25 bis 30 % ausgegangen. Unter Anbetracht oftmals überdimensionierter Motoren, verbesserter Wartung, weiterer Technologieverbesserungen und ansteigender Strompreise wird für den Projektraum Nord-Ost-Bayern ein **Einsparpotential im Bereich der Elektromotoren von ca. 40 %** bis 2030 angenommen.

Neben der Antriebstechnik bietet der Bereich Beleuchtung Dank vieler technischer Fortschritte gute Einsparpotentiale. Die Investition in eine gut geplante Beleuchtung kann sich schnell bezahlt machen, da sie neben der Reduktion der Stromkosten auch die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter erhöht. Für eine effiziente Beleuchtung kommen Lampen mit einer hohen Lichtausbeute und einem elektronischen Vorschaltgerät zum Einsatz. Eine weitere Verbesserung bringen Leuchten mit einem hohen Wirkungsgrad (z.B. Ersatz von Opalleuchten gegen Spiegelrasterleuchten). In Verbindung mit tageslichtabhängiger Dimmung können so Einsparerfolge von bis zu 80 % des Stromverbrauchs erzielt werden.

Bestehende Quecksilberdampflampen können durch besonders effiziente Metallhalogen-dampflampen (ca. 60 % Stromeinsparung) ersetzt werden. Diese besitzen eine höhere Lichtausbeute bei zudem deutlich verbesserter Farbwiedergabe. Praxisbeispiele zeigen, dass hier Amortisationszeiten von bis zu 1,4 Jahren (interne Verzinsung bis zu 73 %) möglich sind. Solche Maßnahmen sind in der Regel umso wirtschaftlicher, je höher die Nutzungszeiten der Beleuchtung im jeweiligen Betrieb sind. So lassen sich bei Dreischichtbetrieben schnellere Amortisationszeiten erreichen als bei Einschichtbetrieben.

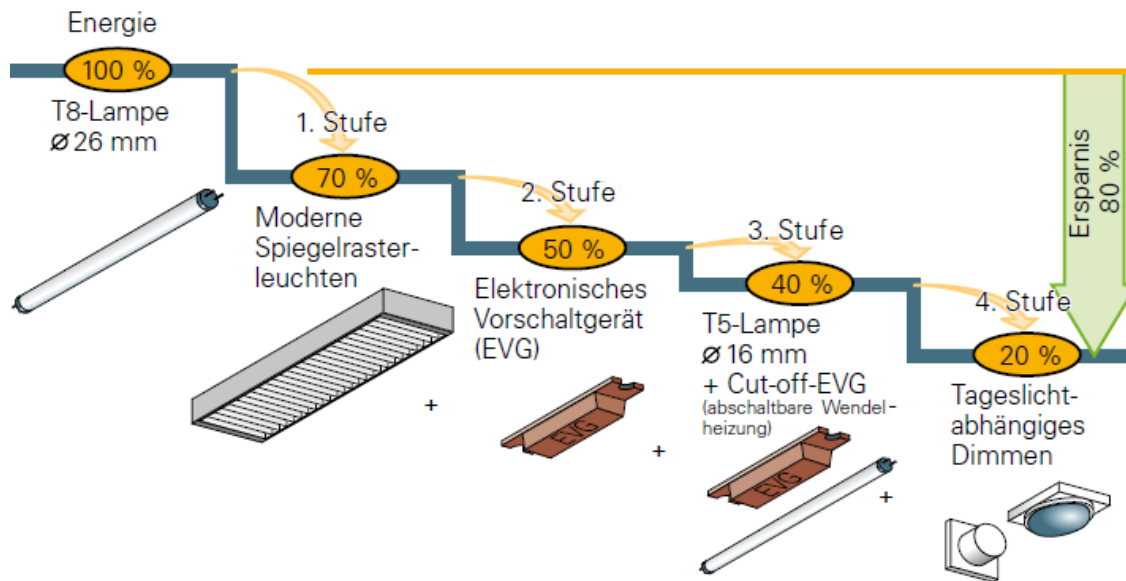


Abbildung 7: Mögliches Einsparpotential durch Erneuerung der Beleuchtungstechnik⁴

Spannende Entwicklungen sind im Bereich der LED-Beleuchtungstechnik zu erwarten. Noch kommt die LED-Technik eher in Spezialanwendungen zum Einsatz, wie Fahrzeugbau, Ampeln, etc. Da die LED von der Energieausbeute aber nicht mehr weit von einer Leuchtstofflampe entfernt ist, und den Vorteil einer extrem hohen Lebensdauer von 30.000 bis 50.000 Stunden (Vergleich: Leuchtstofflampe ca. 10.000 Stunden) besitzt, ist davon auszugehen, dass mit einer weiteren Kostendegression die LED-Technik Einmarsch in viele Anwendungsgebiete der Beleuchtung halten wird. Gerade in Bürogebäuden, wo etwa 50 % des Stromverbrauchs auf Beleuchtung entfällt, kann die LED-Technik durch neue Designmöglichkeiten innenarchitektonisch punkten.

Ein weiterer interessanter Ansatzpunkt für das Stromsparen ist der Bereich der Informationstechnik. Das dena-Referenzprojekt der Berliner Polizei zur Umstellung auf energieeffiziente Desktop-PCs hat z.B. gezeigt, dass hier eine Einsparung von 51 % durch die effizientere Technik und 5 % durch verbessertes Nutzerverhalten erreicht werden konnte. Einsparungen durch den Nutzer können z.B. durch Maßnahmen wie abschaltbare Steckdosenleiste zur Vermeidung von Stand-By-Verlusten nach Feierabend, gezielte Konfiguration des Powermanagements, Verzicht auf Bildschirmschoner und Abschalten des Desktops bei Arbeitspausen erzielt werden. Am Fallbeispiel des Bundesministeriums für Wirtschaft konnten noch höhere Einsparerfolge nachgewiesen werden. Hier wurde durch den Umstieg von Desktops auf Notebooks der Stromverbrauch um 74 % gesenkt. Gleichzeitig bewirkte das energieeffiziente Nutzerverhalten eine zusätzliche Einsparung von 8 %.

Eine generelle Reduzierung des Stromverbrauchs kann durch eine Spannungsstabilisierung erzielt werden. Die Netznennspannung ist auf 230 Volt festgelegt. Dabei sind Spannungsschwankungen von

⁴ Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe

207 bis 244 Volt zulässig. Je höher die Spannung ist, desto höher ist auch der Stromverbrauch der elektrischen Geräte (Ausnahme: bei vorgeschalteten Frequenzumrichtern). Umgekehrt kann Strom eingespart werden, wenn die Spannung auf dem zulässigen Grenzwert von 207 Volt gehalten wird. Dabei ist ein nennenswerter Helligkeits- oder Leistungsabfall bei Beleuchtung oder Motoren quasi nicht feststellbar. Es ist sogar von Vorteil für die Lebensdauer vieler elektrischer Geräte, wenn die Spannung niedriger als die Nennspannung von 230 Volt gehalten wird und wenn konstante Spannung vorliegt. Eine Spannungsregelung kann für Betriebe ab 50 kW und hohen Nutzungszeiten interessant sein. Oftmals amortisiert sie sich schon innerhalb von 2 Jahren. Der Stromverbrauch so bis zu 16 % reduziert werden.

Einen Ratgeber zur Energieeffizienz im Büro ist unter der Internetseite www.energieeffizienz-im-service.de zu finden. Hier sind u.a. zahlreiche Informationen und Tipps zu einzelnen Bürogerätearten und zu effizienter Beleuchtungstechnik dargestellt. Auf der Internetseite des Bayerischen Landesamt für Umwelt (www.lfu.bayern.de) werden unter der Rubrik Energie u.a. viele Praxisbeispiele von Unternehmen, die Energieeinsparmaßnahmen erfolgreich umgesetzt haben, dargestellt. Ein gezielter Informations- und Wissenstransfer zu Themen aus der Energieforschung für die Praxis kann über die Internetseite www.bine.info (gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) erhalten werden.

Viele Beispiele zur effizienten Energieanwendung belegen ein hohes erschließbares Potential zur Senkung des Stromverbrauchs im gewerblichen wie industriellen Bereich. Auf Grund der durchschnittlich wirtschaftlich umsetzbaren Einsparpotentiale in den einzelnen Anwendungsgruppen (inkl. Prozessoptimierung und verbessertes Nutzerverhalten) und der entsprechenden Stromanteile, eigener Praxiserfahrung und erwartbarer weiterer technologischer Fortschritte wird für den **Sektor Industrie** das mögliche **Einsparpotential** bis 2030 auf **rund 42 %** und für den **gewerblichen Sektor** auf **rund 35 %** eingeschätzt. Damit würden der derzeitige Stromverbrauch für Industrie von ca. 27 Milliarden kWh pro Jahr und für Gewerbe/Handel/Dienstleistung von ca. 23 Milliarden kWh pro Jahr auf insgesamt **rund 30,5 Milliarden kWh** im Jahr 2030 zurückgehen. Dies entspricht einer Einsparung von gut **19 Milliarden kWh pro Jahr**. Ausgehend von einem durchschnittlichen Strompreis von 9 €/ct/kWh für Industrie und 13 €/ct/kWh für Gewerbe/Handel/Dienstleistung könnten die Energiekosten um rund 5,4 Milliarden EUR im Jahr gesenkt werden (ohne Berücksichtigung weiterer Energiepreisanstiege).

Verkehr

Der Stromverbrauch im Verkehrsbereich in Bayern liegt derzeit bei etwa 2 Milliarden kWh pro Jahr. Dies entspricht bezogen auf den Gesamtstromverbrauch einem Anteil von ca. 2,7 %, der vorwiegend für den Schienenverkehr eingesetzt wird.

Anlage Internet Links

Haushalte

www.stromeffizienz.de

Umfangreiches Informationsportal für Verbraucher zum Thema Stromsparen von der dena; u.a. Spartipps, Geräte-check/Berechnung, Top Gerätelisten, usw.

www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_100_hocheffiziente_heizungsumwaelzpumpen.pdf

Entscheidungshilfe zum Thema Heizungsumwälzpumpen im Haushalt - wann lohnt sich ein Austausch

www.forum-waschen.de

Zahlreiche Tipps, Informationsmaterial, Geräte-Rechner zum Thema Waschen, Spülen, Pflegen, Reinigen

www.forum-waschen.de/doc/files/15772/DARDA_EnergieeffizienzHaushaltsgeraeten.pdf

Vortrag "Waschen, trocknen, spülen - energieeffizient"; Multiplikatorseminar, dena, März 2007

www.energiesparen-im-haushalt.de

Tipps zum Stromsparen, übersichtlich zusammengestellt

Industrie und Gewerbe

www.industrie-energieeffizienz.de

Umfangreiches Informationsportal für Industrie und Gewerbe u.a. zum Thema Stromsparen von der dena; u.a. umgesetzte Praxisbeispiele

Informationen zur Effizienten Energienutzung für Beleuchtung, Druckluft, Kältetechnik, Pumpensysteme, Fördertechnik; Motoren und Antriebssysteme

Broschüren bzw. Ratgeber zu einzelnen Themenbereiche herunterladbar

www.lfu.bayern.de

Auf der Internetseite des Bay. Landesamt für Umweltschutz unter Rubrik Energie, Praxisbeispiel umgesetzter Energieeinsparungen in Industrie und Gewerbe;

"Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe" herunterladbar, zahlreiche branchenspezifische Studien zur Energieeffizienzumsetzung herunterladbar

www.motor-challenge.de
www.energieland.nrw.de

Informationen zum Motor Challenge Programme der Europäischen Kommission, u. a. Techn. Leitfaden "Lösungen zur Verbesserung Ihrer Motorensysteme herunterladbar

Dienstleistungssektor

www.energieeffizienz-im-service.de

www.lfu.bayern.de

Umfangreiches Informationsportal für den Dienstleistungssektor u. a. zum Thema Stromsparen von der dena; wie z.B. IT-Gerätelisten und Beschaffungsleitfaden

Informationen/Broschüren/Ratgeber zu z.B. den Themen Rechenzentren, Innenraumbeleuchtung, Straßenbeleuchtung, Lüftung und Klimatisierung, Nutzermotivation

Zahlreiche Informationsbroschüren/Leitfäden zum Thema Energie-/Stromeinsparen zum Herunterladen unter Rubrik Energie, u.a. "Effiziente Energienutzung in Bürogebäuden - Planungsleitfaden"

Broschüre "Stromsparen in Bürogebäuden"

Allgemein

www.energieagentur-nordbayern.de

Unabhängige Beratungseinrichtung für Haushalte, Industrie/Gewerbe, Kommunen: u. a. Förderkompass, kostenlose telefonische Beratung zum Thema Energiesparen und der Nutzung EE

z. T. kostenlose Vor-Ort-Beratung für Haushalte in den LK`en Bayreuth, Kronach, Kulmbach; Energiemanagement für Kommunen und Unternehmen, Energiekonzeptstudien, Energieberatung für Unternehmen

www.bine.info

Informations- und Wissenstransfer zu Themen der Energieforschung für die Praxis

www.bund-der-energieverbraucher.de

Aktuelle Meldung aus dem Bereich Energie, Tipps zum Sparen und Energiekosten senken, neutrale Verbraucherorganisation in Energiebereich

Interessant für Privatpersonen, Gewerbe und Kommunen

http://www.schuntermann.de/en/infodownloads/pdf/energie_opt_22_12.pdf

Informations-Flyer der Fa. Schuntermann zum Thema rene-cost-Regelanlagen / Spannungsstabilisierung, weitere Informationen auch unter www.renecost.de

www.geni.ax.de

Informationen zur Neuheit von Wilo: Miniaturpumpen an Heizkörpern anstelle zentraler Umwälzpumpe