

Grüne Ressourcen		
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<b>Nachhaltige Raumplanung bzw. Nachhaltiges Raummanagement</b>  Nachhaltiger Siedlungsbau: * Anstelle der Außenentwicklung muss der Innenentwicklung Vorrang gegeben werden. * Verfügbare Baulandreserven müssen mobilisiert werden. * Vorhandene Nutzungspotenziale im Bestand müssen ausgeschöpft werden. * Die Flächenproduktivität muss erhöht werden.  Nachhaltige Verkehrsinfrastrukturplanung: * Verkehr muss vermieden werden. * Die Verkehrsinfrastruktur muss effizienter ausgestaltet werden. * Die Verkehrswege müssen natur- und lebensraumverträglich sein. * Die Verkehrswege müssen in weniger sensible Lebensräume verlagert werden. * Effiziente Lärmschutztechniken müssen eingesetzt werden.	hoch	LandschaftsplanerIn RaumplanerIn RegionalplanerIn StadtplanerIn VerkehrsplanerIn KulturtechnikerIn ZiviltechnikerIn BautechnikerIn
	höher	BautechnikerIn
<b>Sanierung von Altlasten = Erkundung, Gefährdungsabschätzung, Sanierung und Nachsorge von Altlasten</b>  Dekontamination von Anlagen und Gebäuden und Sanierung von verunreinigten Böden durch... * den Einsatz von Verfahren zur Oberflächenabdichtung und -abdeckung * den Einsatz von Dichtwänden * den Einsatz von hydraulischen und pneumatischen Verfahren * den Einsatz von Dekontaminationsverfahren durch Wasserhebung und -aufbereitung * den Einsatz von Dekontaminationsverfahren durch Bodenluftentnahme und -aufbereitung * den Einsatz von thermischen, chemisch-physikalischen und biologischen Reinigungsverfahren"	hoch	Bio-VerfahrenstechnikerIn VerfahrenstechnikerIn Bio-ChemikerIn ChemikerIn BiotechnologIn GeologIn UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn BautechnikerIn
	höher	VerfahrenstechnikerIn Bio-ChemikerIn ChemikerIn BiotechnologIn UmwelttechnikerIn UmweltanalytikerIn UmweltgutachterIn BautechnikerIn
	niedrig	ChemielabortechnikerIn
	hoch	Bio-VerfahrenstechnikerIn VerfahrenstechnikerIn Bio-ChemikerIn ChemikerIn BiotechnologIn GeologIn UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn
<b>Eintragsverminderung von Schad- und Nährstoffen</b>  Erhalt der ökologischen und landwirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Böden durch... * den Einsatz von Verfahren des "precision farming" (Präzisionsackerbau) * den effizienten Einsatz von Düngemitteln * den Einsatz von Monitoring-Verfahren zur Erfassung und Bewertung des stofflichen Ist-Zustandes und Erfassung und Bewertung der Entwicklung von Stoffinventaren und -konzentrationen mit Hilfe von Methoden der aktiven und passiven Fernerkundung, Geräten bzw. Sonden zur Messung von meteorologischen, chemischen und physikalischen Parametern und Verfahren der Geoelektrik und Geomagnetik.	höher	VerfahrenstechnikerIn Bio-ChemikerIn ChemikerIn BiotechnologIn UmwelttechnikerIn UmweltanalytikerIn UmweltgutachterIn AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn
	niedrig	ChemielabortechnikerIn LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn
<b>Verminderung der Bodenerosion</b>  Reduzierung von Schäden und Verlusten des Bodens durch... * Verfahren der konservierenden Bodenbearbeitung zur Verringerung der Eingriffsintensität. Dazu gehört u.a die Umstellung von Fruchtfolgen durch den Anbau von Zwischenfrüchten, die Pflanzung von natürlichem Windschutz, die Änderung von Wegführungen, ... * Verfahren der verdichtungsarmen Bewirtschaftung. Dazu gehört u.a. der Einsatz neuer Maschinen unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse.	hoch	AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn HolzwirtIn ForstwirtIn FörsterIn FahrzeugbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn
	höher	AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn HolzwirtIn ForstwirtIn FörsterIn ForstwartIn FahrzeugbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn
	niedrig	LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn ForstfacharbeiterIn KraftfahrzeugtechnikerIn

<b>Verminderung der Ausrottung spezifischer Arten durch...</b>  * Sozialtechniken (z.B. Jagdverbote, Festlegen von Schonzeiten, Abgrenzung von Schutzgebieten) * Sachtechniken zur Reduzierung der Nebenfolgen der gängigen Jagd-, Fischerei- und Pflanzensammelmethoden * ganzheitliche Konzepte einer nachhaltigen Raumnutzung * die museale Erhaltung von Arten in Botanischen Gärten und Zoos * die Archivierung von genetischem Material in Gendatenbanken und Bioinformationssystemen  <b>*Erhöhung der Agro-Biodiversität durch...</b>  * die Rückzüchtung und den Anbau alter Kultursorten * die Rückzüchtung und Haltung alter Nutztierassen * den Anbau alternativer Kultursorten * den Anbau mehrjähriger Kultursorten * den Einsatz alternativer Anbauverfahren"	hoch	LandschaftsplanerIn
		RaumplanerIn
		RegionalplanerIn
		KulturtechnikerIn
		AgrartechnikerIn
		LandwirtIn
		Bio-LandwirtIn
		ForstwirtIn
		FörsterIn
		JägerIn
		GentechnologIn
		BioinformatikerIn
		BiologIn
		BotanikerIn
		ZoologIn
	höher	AgrartechnikerIn
		LandwirtIn
		Bio-LandwirtIn
		ForstwirtIn
		FörsterIn
		JägerIn
	niedrig	BioinformatikerIn
		LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn
		ForstfacharbeiterIn
		FischereifacharbeiterIn
		TierpflegerIn
<b>Naturnaher Wasserbau bezieht sich auf...</b>  * die Renaturierung von Gewässern * den Artenschutz (z.B. durch Fischtreppe, Fischunterstände, Störsteine) * den naturnahen Hochwasserschutz	hoch	LandschaftsplanerIn
		RaumplanerIn
		RegionalplanerIn
		KulturtechnikerIn
		HydrotechnikerIn
		ZiviltechnikerIn
		BautechnikerIn
	höher	BautechnikerIn

Grünen Roh- und Grundstoffe			
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe	
<p>Grüne bzw. nachwachsende Roh- und Grundstoffe sind land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die nicht als Nahrungs- oder Futtermittel verwendet werden. Sie werden entweder stofflich (grüne Produkte) oder energetisch (grüne Energie: Strom, Wärme, Kälte und Kraftstoffe) verwertet.</p> <p>Die Substitution von knappen Roh- und Grundstoffen durch grüne bzw. nachwachsende Roh- und Grundstoffe erfordert (Weiter-)Qualifizierungsinhalte in Hinblick auf den Anbau und die Bereitstellung dieser.</p>	hoch	AgrartechnikerIn	
		LandwirtIn	
		Bio-LandwirtIn	
		ForstwirtIn	
		FörsterIn	
		HolzwirtIn	
	höher	AgrartechnikerIn	
		LandwirtIn	
		Bio-LandwirtIn	
		Agrarkaufmann/frau	
		HolzwirtIn	
		ForstwirtIn	
	niedrig	FörsterIn	
		ForstwartIn	
		LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn	
		ForstfacharbeiterIn	
		FacharbeiterIn für Biomasse und Bioenergie	
Green Water			
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe	
<p><b>Senkung des Wasserverbrauchs und Wiederverwendung von Abwasser in Gewerbe und Industrie</b></p> <p>Neue Konzepte einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen Abwasserwirtschaft beruhen auf einer ganzheitlichen Betrachtung der gekoppelten Stoffströme, wobei Abwasser als potenzieller Rohstoff betrachtet wird. Sie zielen auf die systematische Schließung lokaler Stoffkreisläufe ab, wodurch, wie bei den festen Abfällen, Kreislaufwirtschaftssysteme entstehen. Im Idealfall ermöglichen derartige Systeme eine nahezu vollständige Rückgewinnung aller in häuslichen, gewerblichen und industriellen Abwässern enthaltenen Nährstoffe, organischen Stoffe und Spurenelementen sowie deren Nutzbarmachung z.B. für die Landwirtschaft oder direkt für den Produktionsprozess.</p> <p>Im Haushalt und im Gewerbe wird ein solches System z.B. durch die getrennte Sammlung und Behandlung von Grauwasser, Schwarzwasser bzw. Gelb- und Braunwasser und die Wiederverwendung von Wasch- und Spülwasser unterstützt.</p> <p>In der Industrie wird bereits heute das Ziel einer Null-Abwasser-Produktion verfolgt. In industriellen Prozessen gibt es verschiedenste Möglichkeiten produktionsintegrierter Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs, zum Recycling von Prozesswässern und zur Kreislaufführung.</p> <p><b>Für die Aus- und Weiterbildung bedeutet das in erster Linie über Verfahren und Techniken zur Einsparung von Wasser und zur Wiederverwertung von Abwässern in Gewerbe und Industrie zu Informieren. Zielgruppe sind vor allem die Personen, die im Unternehmen für Betriebs- und Produktionsprozesse verantwortlich sind. Aber auch hoch und höher qualifizierte TechnikerInnen, die für die Planung und Konstruktion von Anlagen und Maschinen zuständig sind, müssen diesbezüglich geschult werden, damit bereits in der Entwicklungsphase notwendige Maßnahmen berücksichtigt werden.</b></p> <p>An die Forschung und Entwicklung richtet sich die Forderung, entsprechende Verfahren und Techniken, die für Kreislaufwirtschaftssysteme eingesetzt werden können, zu entwickeln bzw. zu verbessern.</p>	hoch	UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
		MaschinenbautechnikerIn	
		MechatronikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		AnwendungstechnikerIn	
	höher	BetriebstechnikerIn	
		BetriebswirtIn	
		BetriebsleiterIn	
		ProduktionsleiterIn	
		UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
	niedrig	MaschinenbautechnikerIn	
		MechatronikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		AnwendungstechnikerIn	
		BetriebstechnikerIn	
		ProduktionsleiterIn	
	<p><b>Senkung des Wasserverbrauchs in der Bewässerung und Versorgung von Tieren</b></p> <p>Weltweit lassen sich etwa 70 Prozent der Wassernutzung auf die Landwirtschaft zurückführen. Effizienter Wassernutzung kommt daher ein hohes Einsparpotenzial zu, weswegen Möglichkeiten innovativer Bewässerungstechniken wesentlich stärker genutzt werden müssen. Bedeutend ist in diesem Zusammenhang auch die Nutzung von Regenwasser (siehe weiter unten) zur Bewässerung wie auch zur Versorgung der Tiere, wobei das nicht nur für landwirtschaftliche Betriebe sondern z.B. auch für zoologische Gärten relevant ist.</p> <p>Land- und Forstwirte wie auch die Verantwortlichen von (Groß-)Gärtnereien und zoologischen Gärten müssen im Zuge von Weiterbildungsprogrammen über entsprechende Möglichkeiten, Techniken und Verfahren und den damit verbundenen ökologischen wie ökonomischen Nutzen in Kenntnis gesetzt werden. Bewusstsein dafür kann darüber hinaus schon früher im Rahmen der Lehrausbildung und der schulischen Ausbildung geschaffen werden.</p>	hoch	AgrartechnikerIn
			LandwirtIn
			Bio-LandwirtIn
			ForstwirtIn
			FörsterIn
			GartenbautechnikerIn
höher		AgrartechnikerIn	
		LandwirtIn	
		Bio-LandwirtIn	
		ForstwirtIn	
		FörsterIn	
		ForstwartIn	
niedrig		GartenbautechnikerIn	
		LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn	
		ForstfacharbeiterIn	
		FacharbeiterIn für Biomasse und Bioenergie	
		GärtnerfacharbeiterIn	
<p><b>Wasser- und Abwasseraufbereitung</b></p> <p>Die Technologien der Wasseraufbereitung dienen der Anpassung von Rohwasser an die Anforderungen der Trinkwasser- oder Nutzwassernutzung. Das Rohwasser aus Quell-, Grund-, Talsperren- oder Oberflächenwasser wird mittels mechanischer, physikalischer, chemischer und/oder biologischer Verfahren behandelt und so dem jeweiligen Verwendungs- zweck angepasst. Der Trend, insbesondere in der industriellen Wasseraufbereitung, geht weg von der chemischen hin zur physikalisch-mechanischen Aufbereitung, weswegen chemikalienunabhängige, insbesondere biologische Verfahren an Bedeutung gewinnen werden.</p> <p>Eine wichtige Rolle wird zukünftig auch der dezentralen Abwasserbehandlung und -aufbereitung mittels Kleinkläranlagen, die biologische Prozesse ermöglicht (z.B. Pflanzenkläranlagen), zukommen.</p> <p>Das erfordert in der Aus- und Weiterbildung die Schwerpunktsetzung auf mechanische, physikalische und biologische Prozesse zur Behandlung von Wasser und Abwasser, wobei es bei Abwässern stets um die Aufbereitung für die Wiederverwendung im Sinne der Kreislaufführung gehen muss.</p>	hoch	UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
		MaschinenbautechnikerIn	
		BiotechnologIn	
		BiochemikerIn	
		ChemikerIn	
	höher	ChemietechnikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
		MaschinenbautechnikerIn	
		BiotechnologIn	
	niedrig	BiochemikerIn	
		ChemikerIn	
		ChemietechnikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		ChemielabortechnikerIn	
		ChemieverfahrenstechnikerIn	
	niedrig	Entsorgungs- und Recyclingfachmann/frau	

<b>Wassergewinnung</b>  Die Gewinnung von Wasser zur Nutzung als Trink-, Brauch- oder Prozesswasser erfolgt in der Regel durch die Entnahme von Grundwasser und Oberflächenwasser aus Flüssen, Seen und Talsperren. Eine zunehmende Nachfrage wird es nach innovativen Technologien zur Wasserfindung, Brunnenbohr- und -ausbautechniken geben. Im Rahmen der Wassergewinnung spielen zudem Technologien zur Anreicherung von Grundwasser z.B. mittels Versickerungsbrunnen, -gräben oder -becken eine Rolle.	hoch	Geologin KulturtechnikerInn HydrotechnikerIn BautechnikerIn
	höher	BautechnikerIn
	niedrig	TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn RohrleitungsmonteurlIn
<b>Regenwassernutzung</b>  Die Nutzung von Regenwasser und das damit verbundene Regenwassermanagement (Dezentrale Regenwasser- Bewirtschaftungssysteme) ist für die dezentrale Wasserversorgung relevant. Die zunehmende Anzahl von Starkregen- ereignissen macht entsprechende Systeme immer interessanter. Die Regenwassernutzung führt zu einer Einsparung von Grund- und Oberflächenwasser und trägt gleichzeitig zur Verringerung des schnellen Oberflächenabflusses bei, was bei einer flächendeckenden Anwendung die Hochwassergefahr deutlich reduzieren würde. Die moderne Gewinnung von Regenwasser erfolgt mittels Regenwassernutzungsanlagen. Dabei wird in erster Linie der Abfluss von Dachflächen genutzt. Relevante Techniken, die zum Einsatz kommen, sind Sammel- und Speicherbehälter, Filter (Nanofilter, durch technologische Innovationen verbesserte mechanische Filter), Pumpen, Leitungen und Mess-, Regel- und Steuertechnik. Darüber hinaus kann auch jenes Regenwasser, das auf den Boden trifft und versickert (z.B. bei Parkplätzen) genutzt werden. Je nach verfügbarer Fläche, Durchlässigkeit des Untergrundes und den Grundwasserverhältnisse muss die geeignete Versickerungsmethode (z.B. Flächenversickerung, Muldenversickerung, Schachtversickerung) gewählt werden.	hoch	HydrotechnikerIn BautechnikerIn GebäudetechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	höher	BautechnikerIn GebäudetechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	niedrig	TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn RohrleitungsmonteurlIn Installations- und GebäudetechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn
<b>Sanierung der Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetze</b>  Durch den schlechten Zustand von Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsnetzen können bis zu 50 Prozent des gefassten Wassers verloren gehen. Daher sind Technologien zur Feststellung von Rohrschäden, zur Bewertung des Zustands sowie zur Instandhaltung und Sanierung, insbesondere der Abwasserkanalisation und der Wasserreservoirs relevant. Die oberösterreichische Rabmer Holding GmbH kann hier als führend genannt werden. Besonders relevant sind u.a. die grabungsfreie Rohrsanierung, das Aufsprühen von Spezialschichten und der Einsatz von neuen Materialien mit längerer Lebensdauer.	hoch	UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn HydrotechnikerIn BautechnikerIn ZiviltechnikerIn
	höher	UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn BautechnikerIn
	niedrig	KanalräumerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn RohrleitungsmonteurlIn

Grüne Abfall- und Kreislaufwirtschaft		
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<p><b>Vor dem Hintergrund steigender Abfallmengen und knapper Rohstoffe entwickelt sich die Abfallwirtschaft zunehmend zur Kreislaufwirtschaft.</b></p> <p>Neben der Vermeidung von Abfall, die aber eher Sache der Verursacher von Abfall (Industrie, Gewerbe, Haushalte etc.) ist, sind die energetische und stoffliche Wiederverwertung von Abfall die zentralen Elemente der Kreislaufwirtschaft. In Hinblick auf die energetische Verwertung geht es zukünftig darum diese zu verbessern bzw. auszubauen (siehe Energie aus Abfall unter Grüne Energie). In Bezug auf die stoffliche Verwertung ist der Entwicklungsbedarf in manchen Bereichen noch hoch bzw. machen manche der, in den letzten Jahren eingesetzten, Umwelt- Techniken neue Recyclingverfahren notwendig (z.B. Recycling von Solarzellen). Folgende Handlungsfelder können identifiziert werden:</p> <p>* Recycling von dissipativ verwendeten Rohstoffen: Dissipativ verwendete Rohstoffe liegen in geringer Konzentration bzw. absoluter Menge in Produkten vor. In oder am Ende der Nutzung werden die Stoffe emittiert (z.B. Platin im Katalysator), in Abfallströme eingetragen (z.B. Blei im Bauschutt) oder in Kreisläufe verschleppt (z.B. Kupfer in den Stahlkreislauf). Ein effektives Recycling dieser Stoffe ist wichtig, weil sich unter ihnen Metalle befinden, die für die wirtschaftliche Entwicklung von Zukunftstechnologien strategisch wichtig sind.</p> <p>* Recycling von Baustoffen aus dem Bausektor bzw. von Verbundwerkstoffen: Der Bausektor ist grundsätzlich durch ein Recyclingdefizit gekennzeichnet. Aufgrund der wachsenden Verwendung von Verbundwerkstoffen wird dieses noch zunehmen. Die vor allem bei der energetischen Optimierung von Häusern eingesetzten Kompositwerkstoffe werden als die "Altlasten von morgen" bezeichnet, da für sie bisher keine adäquaten Verwertungstechniken zur Verfügung stehen. * Rückgewinnung von Rohstoffen aus Altdeponien, Werkstoffhöfen und Schrottplätzen: Die praktizierte Abfallentsorgung der Vergangenheit macht Abfalldeponien zu interessanten Rohstofflagern. Alleine in den Deponien der USA werden 56 Millionen Tonnen Kupfer vermutet. Das entspricht beinahe dem Vierfachen der Weltjahresproduktion. Neben diesen stellen auch Werkstoffhöfe und Schrottplätze Lagerstätten von seltenen Technologiemetallen dar.</p> <p>* Recycling von Elektro-Schrott: Mit Hilfe von modernen Recyclinganlagen können aus Altgeräten die meisten Metalle mit guten Ausbeuten zurück gewonnen werden. Voraussetzung ist, dass die Altgeräte vollständig erfasst, entlang der Recyclingkette in die relevanten Fraktionen separiert und den am besten geeigneten metallurgischen Verfahren zugeführt werden. Nichtsdestotrotz erweisen sich Altgeräte, insbesondere jene der Informations- und Kommunikationstechnik, als problematisch für das Recycling. So lassen sich LC- und Plasma-Displays bisher kaum wirtschaftlich recyceln. Erschwerend kommt hinzu, dass viele Elektro- und Elektronik-Altgeräte aus Bequemlichkeit über den Hausmüll entsorgt werden, wodurch sie häufig energetisch anstatt stofflich wiederverwendet werden.</p> <p>* Rückgewinnung von Metallen aus Schlacke und Asche: Das betrifft vor allem auch die Müllverbrennungsanlagen selbst. Die Verbrennungsrückstände von Müllverbrennungsanlagen weisen ein erhebliches Ressourcenpotenzial auf. Sie enthalten verschiedenen Metalle, insbesondere Eisen, Aluminium und Kupfer.</p> <p>* Rückgewinnung von Faserstoffen aus Abfällen der Papierindustrie</p> <p>* Rückgewinnung von Rohstoffen aus alten Infrastrukturen, Gebäuden, Maschinen und Fahrzeugen (Urban Mining)</p> <p>* Non-destructive Recycling: Damit ist das zerstörungsfreie Recycling, z.B. die Wiederverwertung von Stahl oder Aluminium ohne deren Aufschmelzung, gemeint. Büropapier könnte in Zukunft z.B. nicht mehr wie bisher recycelt werden, sondern im Büro gesammelt und durch Rückgewinnung des Toners vor Ort wiederverwendet werden.</p> <p>Neben der energetischen und stofflichen Verwertung geht es auch um die Optimierung von Entsorgungs- und Sortiertechniken bzw. -konzepten: neue Müllabfuhrtechniken, automatisierte Stofftrennverfahren (z.B. vollautomatisierte Sortierung nach unterschiedlichen Kunststoffarten), Verfahren zur effizienten Behandlung von gefährlichen Rückständen, umweltgerechte Entsorgung bzw. Deponierung von nicht vermeidbaren oder verwertbaren Abfällen, direkte Absaugung von Müll aus Wohnhäusern, unterirdische Entsorgung etc.; Bedeutend ist in jeden Fall die mechanisch-biologische Behandlung und Aufbereitung von Abfällen.</p> <p><b>In Bezug auf die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften in der Abfallwirtschaft gilt das unter "Energie aus Abfall" (Grüne Energie) bereits angeführte Kreislaufwirtschaftliche Aspekte - also die energetische und stoffliche Verwertung von Abfällen - müssen, insbesondere in Hinblick auf neue Recyclingtechnologien und -verfahren, in den Mittelpunkt gerückt werden. Nicht die Entsorgung sondern das Recycling muss in den Vordergrund treten, weswegen es in Zukunft möglicherweise nicht mehr "Entsorgungsfachmann/frau" sondern "Fachmann/frau für Kreislaufwirtschaft" heißen könnte. Auch hier kommt der Systemkompetenz entscheidende Bedeutung zu, da kreislaufwirtschaftliches Denken systemisches Denken ist und sich an den Lebenszyklen von Produkten orientiert. Dies im Zuge der Berufsorientierung und -beratung entsprechend zu vermitteln, kann auch die Chance sein, das Berufsfeld in der Wahrnehmung von Jugendlichen und jungen Erwachsenen aufzuwerten und vor allem den Lehrberuf attraktiver erscheinen zu lassen. Gefragt sind solche Fachkräfte, die über ein breites kreislaufwirtschaftliches Grund- und Spezialwissen verfügen, auf jeden Fall.</b></p>	hoch	AbfallwirtschaftstechnikerIn DeponiewartIn WerkstofftechnikerIn WerkstoffprüferIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	höher	AbfallwirtschaftstechnikerIn DeponiewartIn WerkstofftechnikerIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	niedrig	Entsorgungs- und Recyclingfachmann/frau ChemielabortechnikerIn ChemieverfahrenstechnikerIn WerkstofftechnikerIn MüllauflegerIn

Grüne Werkstoffe		
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsnive	Berufe
<p><b>Zu den grünen Werk- und Baustoffen zählen...</b></p> <p>* Naturfaserverstärkte Kunststoffe und Biokunststoffe: Glasfaserverstärkte Kunststoffe können zukünftig durch naturfaserverstärkte Kunststoffe abgelöst werden. Die Technologie befindet sich momentan noch in der Entwicklungsphase, besitzt aber ein hohes Innovationspotenzial. Neben Fasern aus Flachs, Hanf und Holz eignen sich auch exotische Naturfasern, wie Kenaf-, Sisal-, Jute- oder Kokosfasern. Als Beispiel können die so genannten Wood-Plastic- Composites, die zumeist aus thermoplastischen Kunststoffen und Holzfasern bestehen, genannt werden. Biokunststoffe sind ausschließlich oder anteilig aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellte Polymere, die in relativ kurzer Zeit biologisch abbaubar sind. Stärke ist der wichtigste nachwachsende Rohstoff für die Herstellung von Biokunststoffen. Ein weiteres wichtiges Polymer mit thermoplastischen Eigenschaften ist Polymilchsäure. Eingesetzt werden können solche Polymere für die Herstellung von Folien, Fasern, Beschichtungen, Klebstoffdispersionen oder Einwegverpackungen für Lebensmittel oder sie werden als Additive für andere Kunststoffe verwendet. Ein wesentlicher Teil der bereits marktreifen Biokunststoff-Entwicklungen zielt darauf ab, Massenkunststoffe mit kurzlebiger Anwendung (z.B. Verpackungen) zu ersetzen.</p> <p>* Bionikbasierte und intelligente (Verbund-)Werkstoffe: Bionik bezeichnet die gezielte Nutzung und Übertragung von Prinzipien aus der Natur auf Produkte. In Hinblick auf bionikbasierte Verbundwerkstoffe kann das Beispiel der Faserverbundwerkstoffe, die nach dem Modell von Pflanzenhalmen aufgebaut sind und sich durch geringes Gewicht und hohe mechanische Belastbarkeit auszeichnen genannt werden. Generell sind aus dem Bereich der Bionik neue Impulse für die Erhöhung der Materialeffizienz zu erwarten. Bedeutung kommt vor allem der Entwicklung so genannter "intelligenter Werkstoffe" (smart materials) zu. Sie haben die Eigenschaft, sich selbstständig an veränderliche Umweltbedingungen anzupassen. Multifunktionale Verbundwerkstoffe sind ein Beispiel dafür.</p> <p>* Multifunktionale Werkstoffe: Überhaupt kommt der Multifunktionalität von Werkstoffen zukünftig große Bedeutung zu. Sie ist das wesentliche Charakteristikum vieler neuer Werkstoffe. So werden z.B. in der Mikrosystemtechnik sowohl die mechanischen als auch die elektronischen Eigenschaften von Silizium genutzt. Daher ist eine klare Unterscheidung zwischen Struktur- und Funktionswerkstoffen bei neuen Werkstoffen nicht immer möglich und sinnvoll.</p> <p>* Leichte Werkstoffe: Eine zentrale Strategie zur Einsparung von Rohstoffen und Energie ist die Anwendung der Leichtbautechnik, vor allem in der Automobil- und Maschinenbauindustrie sowie im Bausektor. Eine wichtige Rolle in Bezug auf den Leichtbau spielen innovative Verfahren und Werkstoffe, die sich häufig neben höherer Materialeffizienz auch durch bessere technische Eigenschaften, wie z.B. Korrosionsbeständigkeit, Festigkeit oder leichte Verarbeitbarkeit auszeichnen. Die Entwicklung neuer Werkstoffe reich von innovativen Aluminium- und Magnesium- legierungen über neue hoch- und höherfeste Stahlsorten und Metallschäume bis hin zu Aerogelen und Nanokompositionen. Bei bewegten Teilen bedeutet eine Gewichtsreduktion einen geringeren Energieaufwand bei der Beschleunigung. Das ist zum einen für die Energieeffizienz bei Fahrzeugen zum anderen aber auch bei bewegten Komponenten von stationären Anwendungen besonders relevant.</p> <p>* Beschichtungen: Innovative Beschichtungsverfahren können wesentlich zu Einsparpotenzialen beitragen. So lässt sich z.B. durch den Einsatz von verschleißfester Antihafschicht die Lebensdauer von Produkten verlängern. Einen wesentlichen Beitrag in Hinblick auf die Entwicklung von effizienteren Beschichtungen kann die Nanotechnologie leisten. So bieten nanotechnische Lackgrundierungen, die in dünner Schicht aufgetragen werden und schwermetalldfrei sind, den gleichen Korrosionsschutz wie die Eisenphosphatierung. In Hinblick auf die Beschichtung durch Farben und Klebstoffe sind jene, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, von besonderer Relevanz. Dazu gehören Wandfarben, Lacke, Wachse, Öle, Kleber und Bindemittel meist auf Basis pflanzlicher Öle, Stärke oder Zellulose.</p> <p>* Dämm- und Baustoffe aus natürlichen Rohstoffen: Im Bausektor wird es in Hinblick auf Rohstoff- und Materialeffizienz darum gehen, konventionelle Dämm- und Baustoffe durch solche aus nachwachsenden Rohstoffen zu ersetzen. Bei der Dämmung handelt es sich um Schüttungen, Einblasmaterialien, Platten und Vliese aus Holz, Zellulose, Hanf, Schafwolle, Getreide, Kork oder Kokos. Bei der Innenraumgestaltung sind Bodenbeläge, Tapeten, Wandverkleidungen oder Putze aus Holz, Papier, Pflanzenfasern, Kork, Wolle oder Stroh relevant. Holz ist natürlich generell ein wichtiger Baustoff.</p> <p>* Werkstoffe zur Steigerung der Energieeffizienz: Höhere Temperaturen bedeuten bei den meisten Energieumwandlungsverfahren eine Steigerung des Umwandlungswirkungsgrades (z.B. bei Dampf- und Gasturbinenprozessen). Hochwärmefeste Materialien, wie z.B. keramische Werkstoffe bieten hier noch erhebliche Einspar- potenziale. Darüber hinaus würden Materialien, die bei sehr hohen Prozesstemperaturen mechanisch stabil sind, eine bessere Wärme- dämmung ermöglichen, wodurch Energieverluste gesenkt werden könnten. Thermisch superisolierende Materialien lassend deutlich geringere Dämmstoffdicken zu und ziehen deutlich niedrigere Wärmeverluste nach sich. Ebenso lassen sich durch den Einsatz von supraleitenden Materialien bei hohen Temperaturen Verluste in Generatoren, Leitungen und Elektromotoren reduzieren.</p> <p><b>Für die (Weiter-)Qualifizierung von Arbeitskräften bedeutet die Entwicklung und Einführung von grünen Werk- und Baustoffen, dass die notwendigen Qualifikationen für deren Anwendung geschult werden müssen. Neue Eigenschaften von Materialien bedürfen veränderter Ver- und Bearbeitungsverfahren. So muss z.B. einE LacklerIn oder ein OberflächentechnikerIn wissen, in welcher Form und Stärke neue Beschichtungen aufgetragen werden müssen. Für eineEn DachdeckerIn stellt Deckdeckmaterial aus nachwachsenden Rohstoffen neue Anforderungen bezüglich der Anbringung und Abdichtung. Die Leichtbauweise erfordert z.B. von BautechnikerInnen spezifische statische Kenntnisse. Generell lassen sich im Bausektor zahlreiche Baufehler auf mangelndes Wissen in Hinblick auf die Anwendung von neuen Bau- und Werkstoffen zurückführen (siehe Grüne Gebäude). Diesen neuen, beruflichen Anforderungen muss in der Aus- und Weiterbildung Rechnung getragen werden. Nicht vergessen werden darf der Bereich der Qualitätskontrolle- und -sicherung. Über Veränderungen, neue Standards und Normen müssen die dafür zuständigen Fachkräfte in Kenntnis gesetzt werden.</b></p>	hoch	Nanotechnologin Biotechnologin BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn KunststofftechnikerIn VerbundstofftechnikerIn WerkstofftechnikerIn BaustofftechnikerIn HolzbautechnikerIn BautechnikerIn GießereitechnikerIn EnergietechnikerIn (TechnischeR) PhysikerIn (TechnischeR) MathematikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn ZivltechnikerIn
	höher	Nanotechnologin Biotechnologin BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn KunststofftechnikerIn VerbundstofftechnikerIn WerkstofftechnikerIn BaustofftechnikerIn HolzbautechnikerIn BautechnikerIn BaustatikerIn GießereitechnikerIn EnergietechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
	niedrig	ChemielabortechnikerIn ChemieverfahrenstechnikerIn KunststofftechnikerIn KunststoffformgeberIn WerkstofftechnikerIn OberflächentechnikerIn MetalltechnikerIn VerpackungstechnikerIn HolztechnikerIn (Bau-)TechnischeR ZeichnerIn ZimmererIn SchalungsbauerIn MaurerIn DachdeckerIn SpenglerIn IsoliermonteurIn GlasbautechnikerIn MalerIn und AnstreicherIn LackiererIn BodenlegerIn Platten- und FliesenlegerIn

Grüne Anlagen und Maschinen		
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<p><b>Um Herstellungsprozesse in Hinblick auf den Einsatz von Ressourcen und die Reduktion bzw. Wiederverwertung von Abfällen und Abwässern zu optimieren, bedarf es entsprechender Produktionsanlagen und -maschinen. Wesentliche Einsparpotenziale ergeben sich u.a. durch...</b></p> <p>* Anlagen und Maschinen, die keinen Ausschuss produzieren: Eine Null-Ausschuss-Produktion bezeichnet die fehler- und verlustfreie Produktion, indem z.B. Blech- und Stanzabfälle in der Automobilherzeugung vermieden werden. Immerhin fallen dort bis zu 60 Prozent der Bleche als Abfall an.</p> <p>* Mess-, Steuer- und Regeltechnik: Für die Optimierung der Herstellungsverfahren spielt die Mess-, Steuer- und Regeltechnik eine entscheidende Rolle, da durch ihren Einsatz das Zusammenspiel von Anlagekomponenten und damit die Prozessführung verbessert werden kann. Durch die zunehmende Miniaturisierung und Verschmelzung von Mechanik und Elektronik gewinnt hier die Mikromechatronik stark an Bedeutung. Die konsequente Ausrichtung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik auf das Energiemanagement kann zu einer signifikant höheren Energieeffizienz beitragen. Power-Management-Systeme werden weiter an Bedeutung gewinnen und zukünftig auch für öffentliche Institutionen relevant sein.</p> <p>* Informations- und Kommunikationstechnik: Neben der Mess-, Steuer- und Regeltechnik steigt die Relevanz der Informations- und Kommunikationstechnik, die zur Optimierung der Prozesssteuerung und damit zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs eingesetzt werden kann.</p> <p>* Wärmerückgewinnung: Die Wärmerückgewinnung ist bei großen Temperaturunterschieden bereits in vielen industriellen Betrieben (Stahl, Zement, Papier, Chemie) etabliert. Die entsprechende Technik für geringe Temperaturunterschiede befindet sich noch in Entwicklung bzw. ist mancherorts noch nicht wirtschaftlich (z.B. Wärmerückgewinnung aus Abwasser).</p> <p>* Senkung des Wasserverbrauchs und Wiederverwendung von Abwasser in Gewerbe und Industrie (siehe grüne Wasserwirtschaft)</p> <p>* Effizient angetriebene Anlagen und Maschinen: Rund zwei Drittel des Stromverbrauchs in der industriellen Produktion werden durch elektrische Antriebe und Antriebssysteme verursacht. Elektrische Antriebssysteme finden sich insbesondere in Pumpen, Kompressoren und Ventilatoren, aber auch in Förderbändern und Fertigungsrobotern sowie in diversen weiteren industriellen Maschinen. Durch ihre Verbesserung lassen sich große Einsparungen erzielen. So könnten z.B. bei Pumpen und Ventilatoren Einsparungen bis zu 35 Prozent erreicht werden. Da in vielen Fertigungsstraßen variable Motorleistungen, die durch die Drosselung eines konstant laufenden Motors erreicht werden, nachgefragt werden, kommen verstärkt Drehzahlregler zum Einsatz. Über Drehzahlregler kann Strom gespart werden, da sie die Leistungen des Motors an die aktuelle Nachfrage flexibel anpassen. Weitere Einsparmöglichkeiten resultieren aus dem Einsatz von Energiesparmotoren mit verbessertem Wirkungsgrad. Eine Energieeinsparung um weitere 50 Prozent wird durch die Anwendung von Frequenzumwandlern erreichbar. Darüber hinaus ergeben sich durch mechanische Systemoptimierungen, die integrative Anpassungen beinhalten, Chancen zur Reduzierung des Energieverbrauchs.</p> <p>Grüne Anlagen und Maschinen brauchen zum einen hoch und höher qualifizierte TechnikerInnen, die mit deren Planung und Konstruktion befasst sind, wobei es zukünftig weniger um den Neubau sondern mehr um die Nachrüstung bzw. Modernisierung bestehender Anlagen und Maschinen gehen wird, indem z.B. der Automatisierungsgrad erhöht wird oder neue Komponenten integriert werden. Zum anderen bedarf es höher und niedrig qualifizierter TechnikerInnen, welche die Anlagen und Maschinen fertigen, montieren und installieren.</p> <p>In der Aus- und Weiterbildung muss daher der Fokus auf jene Techniken gelegt werden, die zu einer Effizienzsteigerung beitragen bzw. müssen die damit verbundenen Einsparpotenziale ersichtlich gemacht werden. So sollte z.B. in der Ausbildung von ElektrotechnikerInnen verstärkt auf energieeffiziente Antriebe eingegangen werden, wie das an der HTL in Linz zum Teil schon gemacht wird. In Bezug auf den Modulehrberuf "Elektrotechnik" ist zu sagen, dass die zukünftig relevanten Techniken durch Haupt- und Spezial- module abgedeckt sind (z.B. Hauptmodule: Energietechnik, Anlagen- und Betriebstechnik, Automatisierungs- und Prozesstechnik; Spezialmodule: Erneuerbare Energien, Netzwerk- und Kommunikationstechnik). Entscheidend ist aber, ob die Lehrlinge diese Module auch wählen. Eine qualitativ hochwertige Berufsberatung, die auch darüber informiert, welche Fachrichtungen zukünftig nachgefragt werden, kann hier wesentliche Impulse geben. Mess-, Steuer- und Regeltechnik wie auch die Informations- und Kommunikationstechnik müssen als Querschnittstechniken in der Aus- und Weiterbildung der unterschiedlichen technischen Disziplinen (Maschinen- und Anlagenbau, Elektrotechnik, Mechatronik etc.) verstärkt integriert werden.</p> <p>Hoch qualifizierte TechnikerInnen werden vor allem in der Entwicklung und Verbesserung bestehender Technologien und Techniken gebraucht (z.B. Entwicklung der Wärmerückgewinnung bei geringen Temperaturunterschieden). Wesentliche Bedeutung kommt auch hier den Energie- und ElektrotechnikerInnen zu. Wie bereits erwähnt (siehe Energie aus der Sonne unter Grüne Energie), scheint sich vor allem hier ein Fachkräftemangel abzuzeichnen. Aber auch AbsolventInnen anderer Technikrichtungen werden in diesem Zusammenhang gebraucht werden. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass ein großer Bedarf an Arbeitskräften, die rund um den Maschinen- und Anlagenbau und in den damit verbundenen technischen Fachrichtungen ausgebildet sind, bestehen wird.</p>	hoch	AnwendungstechnikerIn BetriebsstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn UmwelttechnikerIn
	höher	AnwendungstechnikerIn BetriebsstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn UmwelttechnikerIn
	niedrig	KonstrukteurIn MaschinenbautechnikerIn MaschinenfertigungstechnikerIn MaschinenmechanikerIn WerkzeugbautechnikerIn WerkzeugmaschinieurIn WerkzeugmechanikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn KälteanlagentechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn

Green Energy		
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<b>Land- und ForstwirtInnen werden zu EnergiewirtInnen</b>  Die Tätigkeit der Land- und ForstwirtInnen muss sich nicht auf den Anbau und die Lieferung von grünen bzw. nachwachsenden Rohstoffen beschränken. Sie können darüber hinaus Energie in Form von Strom, Wärme und Kraftstoffen bereit stellen. (Weiter-)Bildungsmaßnahmen müssen Land- und ForstwirtInnen die Möglichkeit geben, sich zu EnergiewirtInnen (weiter-)qualifizieren zu können. Ein gutes Beispiel ist in diesem Zusammenhang der Ausbildungsversuch des/der Facharbeiters/in für Biomasse und Bioenergie. Der Ausbildungsversuch sollte in jedem Fall als fixer Bestandteil in das Weiterbildungssystem aufgenommen werden. Darüber hinaus sind entsprechende Inhalte in das Bildungssystem (Lehrausbildung, berufsbildende schulische Ausbildung) aufzunehmen.  Insbesondere in Hinblick auf den Ausbau der Nahwärmenetze tut sich für Land- und ForstwirtInnen das Tätigkeitsfeld des Energie-Contracting auf. Nahwärmenetze versorgen mehrer Gebäude mit Wärme aus erneuerbaren Energien. Die Wärme wird zentral über eine Heizzentrale oder z.B. über ein Blockheizkraftwerke zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung bereitgestellt. Vor allem zur Versorgung von Altbauten mit erneuerbaren Energien können Nahwärmenetze einen wichtige Beitrag leisten. Der Ausbau der Nahwärmenetze würde bedeuten, dass sich z.B. Dörfer selbst mit Energie (über Biomasse, Blockheizkraftwerke, Spitzenlastkessel und das notwendige Rohrsystem) versorgen können. Land- und ForstwirtInnen kann hier eine zentrale Funktion zugesprochen werden.	hoch	AgrartechnikerIn
		LandwirtIn
		Bio-LandwirtIn
		ForstwirtIn
		FörsterIn
		HolzwirtIn
	höher	AgrartechnikerIn
		LandwirtIn
		Bio-LandwirtIn
		Agrarkaufmann/frau
		HolzwirtIn
	niedrig	ForstwirtIn
		FörsterIn
		ForstwartIn
		LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn
		ForstfacharbeiterIn
<b>Energetische Verwertung von Biomasse</b>  Die energetische Verwertung von Biomasse bedarf entsprechender Anlagen (Biomassekessel, Biogas-, Hackschnitzel- oder Pelletsheizung), die nach ihrer Fertigung eingebaut und installiert werden. Daher müssen zum einen Arbeitskräfte, die in der Herstellung tätig sind und zum anderen Arbeitskräfte, die für den Einbau und die Installation verantwortlich sind, diesbezüglich (weiter-)qualifiziert werden. So ist in Oberösterreich der Maschinenbau bzw. die Herstellung von Metallzeugnissen zu einem wesentlichen Teil aufgrund der Erzeugung von Biomasseheizkessel der Umweltwirtschaft zuzuordnen.  Bei hoch und höher qualifizierten TechnikerInnen bedarf es entsprechender Qualifikationen in Hinblick auf die Planung und Konstruktion, wie auch in Hinblick auf die Weiterentwicklung und Verbesserung der Anlagen und Anlagenysteme.	hoch	EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		GebäudetechnikerIn
		ServicetechnikerIn
	höher	EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		GebäudetechnikerIn
		ServicetechnikerIn
	niedrig	Installations- und GebäudetechnikerIn
		MetalltechnikerIn
		MetallbearbeiterIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
<b>Energie aus der Sonne</b>  Für die Umwandlung von Sonnenenergie in Wärme und Strom sind Solar- und Photovoltaikanlagen notwendig, die geplant, gefertigt und schlussendlich eingebaut werden müssen. Die Erfahrung des Leiters der Sparte "Solarelektronik" bei Fronius zeigt, dass vor allem qualifizierte AbsolventInnen von HTLs, insbesondere der Fachrichtung "Elektrotechnik" und qualifizierte Arbeitskräfte, die eine Lehrausbildung in Metalltechnik mit dem Schwerpunkt "Metallbearbeitungstechnik" (SchlosserIn) durchlaufen haben, schwierig zu finden sind. Bevorzugt werden, so der Leiter, EnergietechnikerInnen, die auf Öko-Energietechnik spezialisiert sind. Vor allem in Hinblick auf hoch und höher qualifizierte ElektrotechnikerInnen scheint sich ein Fachkräftemangel abzuzeichnen. Die SchülerInnenzahlen an der HTL in Linz seien für diese Fachrichtung rückläufig, so der Direktor. Auch der Geschäftsführer des Linz Center of Mechatronics bestätigt den Mangel an ElektrotechnikerInnen, die eine Hochschule abgeschlossen haben. Auf der Ebene der hoch und höher qualifizierten TechnikerInnen bedarf es im Rahmen der (Weiter-)Bildung vor allem technisch hoch innovativer Kurse und Programme. Laut dem Leiter der Sparte "Solarelektronik" bei Fronius wäre das (Weiter-)Bildungsangebot in Österreich bzw. Oberösterreich diesbezüglich mangelhaft. Die MitarbeiterInnen bei Fronius würden daher vor allem in Deutschland weiter gebildet.  In Hinblick auf die Anbringung und den Anschluss von Solar- und Photovoltaikanlagen kommt natürlich den gelernten ElektrotechnikerInnen und Installations- und GebäudetechnikerInnen eine bedeutende Rolle zu. Die Modularisierung der Lehrberufe mit der Berücksichtigung Erneuerbarer Energien bzw. Ökoenergietechnik durch ein Spezialmodul in beiden Fällen ist zu begrüßen. Fachkräfte, die ihre Lehrausbildung bereits abgeschlossen haben, müssen entsprechend weiter qualifiziert werden. Der Direktor der Berufsschule 8 sieht z.B. die Möglichkeit, arbeitslose InstallateurInnen als außerordentliche SchülerInnen in den Tagesbetrieb der Berufsschule aufzunehmen, so dass sie sich im Spezialmodul "Ökoenergietechnik" weiter bilden können. Die Anbringung von Solar- und Photovoltaikanlagen bedarf natürlich auch entsprechender Kenntnisse von Seiten der DachdeckerInnen und SpenglerInnen, da sie Dachdurchdringungen bei ihrer Arbeit berücksichtigen müssen.	hoch	EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
	höher	MechatronikerIn
		GebäudetechnikerIn
		ServicetechnikerIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
	niedrig	MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MechatronikerIn
		GebäudetechnikerIn
<b>Energie aus Wasserkraft und Abwasser</b>  Das Ausbaupotenzial bei großen Kraftwerken ist nahezu ausgeschöpft. In Hinblick auf Kleinwasserkraftwerke gibt es aber noch beachtliche Kapazitäten. Um diese voll ausschöpfen zu können, bedarf es vor allem hoch und höher qualifizierte TechnikerInnen, die im Bereich der Forschung und Entwicklung, Planung und Konstruktion tätig sind. (Weiter-)Bildungsprogramme müssen innovative Techniken und Systeme, die einen Beitrag zur Weiterentwicklung und Verbesserung der Kleinwasserkraft leisten, behandeln.  Jene gelernten Fachkräfte, die bislang beim Bau von Großkraftwerken zum Einsatz kamen, müssen in Bezug auf die Besonderheiten von Kleinwasserkraftwerken geschult werden. Besondere Bedeutung kommt hier den TiefbauerInnen sowie Brunnen- und GrundbauerInnen zu.  Neben dem Wasser stellt auch das Abwasser eine potenzielle Wärmeenergiequelle dar. Über das Abwasser werden große Mengen ungenutzter Wärmeenergie in die Kanalisation abgeleitet. Während die Wärmerückgewinnung in der industriellen Produktion bereits zum Einsatz kommt, ist das Abwasser der öffentlichen Kanalisation bisher noch eine ungenutzte Energiequelle. Mittels Wärmeaustauschern kann Energie aus Abwasser (und auch aus Kühlwasser) gewonnen werden. Über Wärmepumpen kann die Energie für die Raumheizung oder Wasseraufbereitung genutzt werden oder sie kann zur Leistungssteigerung von Heizkesseln und Blockheizkraftwerken verwendet werden. Im Bereich der Wärmerückgewinnung aus Abwässern der öffentlichen Kanalisation besteht noch Forschungsbedarf sowie die Notwendigkeit bestehende Technologien weiter zu entwickeln. Innovativ sind z.B. Wärmetauschermatten, die im Zuge der Nachrüstung oder Innenrohrsanierung eingebaut werden können, an deren Entwicklung gearbeitet wird.	hoch	EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		MechatronikerIn
	höher	Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		BautechnikerIn
		KulturtechnikerIn
		HydrotechnikerIn
		ZiviltechnikerIn
	niedrig	EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		MechatronikerIn
	niedrig	BautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		MechatronikerIn
	niedrig	TiefbauerIn
		Brunnen- und GrundbauerIn



<b>Energie aus Windkraft</b>  Im Windkraft-Sektor sind die meisten der heimischen Betriebe in der Zuliefererindustrie tätig und auf den Export konzentriert. Sie liefern Steuerungen, Flügelmaterial, Generatoren oder komplette Windkraftanlagensysteme. Durch den Abbau bürokratischer Hindernisse könnte auch in Oberösterreich die Windkraft ausgebaut werden bzw. werden diese durch die Entwicklung von neuen, kleinen Windkraftanlagen, die z.B. am Dach angebracht werden, früher oder später ohnehin umgangen. Dazu braucht es zum einen TechnikerInnen, insbesondere solche, die eine Hochschule absolviert haben, die entsprechende Forschungs- und Entwicklungsleistungen vollbringen. In Bezug auf die Zulieferung von Anlagensystemen und Anlagekomponenten sind höher qualifizierte TechnikerInnen und gelernte Fachkräfte notwendig. Relevant sind in diesem Zusammenhang vor allem die Leichtbau-Technik und die Kunststoff-technik, da z.B. die Rotorblätter aus glasfaserverstärktem Kunststoff gefertigt sind, wobei die Sandwich-Bauweise angewendet wird. Die Arbeitskräfte müssen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung mit diesen Techniken vertraut gemacht werden. Ebenso müssen die Spezifika der elektrischen Antriebe und Schaltungen von Windkraftanlagen geschult werden.	hoch	Meteorologin
		GeoinformationstechnikerIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MechatronikerIn
	höher	Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		KunststofftechnikerIn
		BautechnikerIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
	niedrig	MechatronikerIn
		Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		KunststofftechnikerIn
		BautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MechatronikerIn
		KunststoffformgeberIn
<b>Energie aus der Erde</b>  Die Errichtung von Erdwärme-Anlagen bietet vor allem Brunnen- und GrundbauerInnen, TiefbauerInnen aber auch Rohr- leitungsmonteurlernen ein neues Einsatzgebiet. Die damit verbundenen beruflichen Anforderungen müssen in der Aus- und Weiterbildung berücksichtigt werden.	hoch	MetalltechnikerIn
		MetallbearbeiterIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		BautechnikerIn
	höher	GebäudetechnikerIn
		Service-technikerIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		BautechnikerIn
	niedrig	GebäudetechnikerIn
		Service-technikerIn
		Installations- und GebäudetechnikerIn
		KälteanalagentechnerIn
		TiefbauerIn
		Brunnen- und GrundbauerIn
<b>Energie aus Brennstoffzellen</b>  Um die Entwicklung der Brennstoffzellen-Technologie voranzutreiben, bedarf es hoch qualifizierter NaturwissenschaftlerInnen und TechnikerInnen, die diesbezüglich Forschungs- und Entwicklungsleistungen erbringen. Der Fokus muss dabei auf tatsächlich marktfähigen Technologien liegen. Darüber hinaus sollte die Wasserstoff- gewinnung aus regenerativen Energiequellen in den Mittelpunkt gerückt werden, um Wasserstoff möglichst frühzeitig "sauber" herstellen zu können. Um die Brennstoffzellen-Technik etablieren zu können, braucht es außerdem effiziente Wasserstoff- und Energiespeicherverfahren, weswegen die Forschung und Entwicklung in Hinblick auf adäquate Energiespeichertechnologien ausgebaut werden sollte. Eine weitere zukunftssträchtige Technologie sind stationäre Brennstoffzellen, die in Gebäuden eingerichtet werden können.	hoch	Rohrleitungsmonteurlern
		EnergietechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		VerfahrenstechnikerIn
		ChemikerIn
		ChemietechnikerIn
		PhysikerIn
		MathematikerIn
		EnergietechnikerIn
		UmwelttechnikerIn
<b>Energie aus Abfall</b>  Fachkräfte für Müllverbrennungsanlagen müssen in Hinblick auf die energetische Verwertung von Abfällen zur Strom- und Wärmeherzeugung geschult werden. Insbesondere der Ausbau von Müllverbrennungsanlagen für die ganzjährige Energieerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung erfordert die spezifische Aus- und Weiterbildung von hoch und höher qualifizierten TechnikerInnen. Laut dem Geschäftsführer der AVE Österreich GmbH ist es notwendig, das Ausbildungs- system in Bezug auf die Abfallwirtschaft auszubauen, da es gegenwärtig kaum möglich ist, Arbeitskräfte mit einem umfassenden Wissen im Bereich der Abfallwirtschaft zu rekrutieren, weswegen man sich sehr für die Wiederbesetzung der Studienrichtung "Industrieller Umweltschutz, Entsorgungstechnik und Recycling" an der Montanuniversität Leoben ein- gesetzt hätte. Die Lehrausbildung zum/r Entsorgungs- und Recyclingfachmann/frau sei begrüßenswert, Problem sei aber, dass sich viel zu wenig Lehrlinge für diese Ausbildung entscheiden. Der Bedarf sei weit größer, so der Geschäftsführer.	hoch	AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MechatronikerIn
		DeponiewartIn
		Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	höher	EnergietechnikerIn
		UmwelttechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MechatronikerIn
	niedrig	Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		Entsorgungs- und Recyclingfachmann/frau

<b>Speichertechnologien</b>  Wärme- und Stromspeicher sind in Kombination mit Kraft-Wärme-Kopplung für den Ausbau der erneuerbaren Energien unverzichtbar. Besondere Bedeutung kommt u.a. dezentralen, also regional angelegte Speichern, welche die bedarfsgerechte Wärme- und Stromversorgung der Personen, die in der Umgebung der Speicher wohnen, gewährleisten, zu.  Pumpspeicherkraftwerke haben für Österreich große wirtschaftliche Bedeutung. Der massive Ausbau der Windkraft im Norden Europas erfordert Pumpspeicherkraftwerke in den Alpen, um Schwankungen in der Energieerzeugung ausgleichen zu können. Ein Großteil der Projekte österreichischer Stromfirmen bezieht sich auf den Bereich der Wasserkraft, wobei hier der Fokus auf Pumpspeicherkraftwerken liegt.  Diese Entwicklungen müssen in der Aus- und Weiterbildung der zuständigen Fachkräfte Rechnung getragen werden.	hoch	EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		MechatronikerIn
		Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		BautechnikerIn
		GebäudetechnikerIn
		ServicetechnikerIn
		KulturtechnikerIn
	höher	HydrotechnikerIn
		ZiviltechnikerIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		MechatronikerIn
	niedrig	BautechnikerIn
		GebäudetechnikerIn
		ServicetechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		Installations- und GebäudetechnikerIn
		MechatronikerIn
<b>Smart Grid</b>  Smart Grid bezeichnet das intelligente Stromnetz, dass die zentrale und dezentrale Energieerzeugung und -versorgung sowie die Energiespeicherung miteinander verbindet. Die Etablierung von Smart Grid führt zu einem (Weiter-)Qualifizierungsbedarf nicht nur unter den niedrig sondern auch unter den hoch und höher qualifizierten TechnikerInnen. Die Besonderheit liegt darin, dass die Energieversorgung via Informations- und Kommunikationstechniken (Smart Meter = Intelligente Strom- zähler) und Mess-, Steuer- und Regeltechniken automatisiert wird. Das heißt, die Energie- und Elektrotechnik wie auch die Installation werden um Informations- und Kommunikationstechniken sowie Automatisierungstechniken erweitert. Smart Grid bezeichnet ein komplexes System, an dessen Einrichtung unterschiedliche Fachrichtungen beteiligt sind, weswegen die einzelnen Fachrichtungen eng zusammenarbeiten müssen. Das erfordert ein breites Grundlagenwissen und das Wissen über die Tätigkeit anderer Fachdisziplinen. Darüber hinaus wird Systemkompetenz, also die Fähigkeit, systemisch bzw. vernetzt denken zu können, von zentraler Bedeutung sein. Die (Weiter-)Bildung muss daher zum einen den Erwerb von neu entstandenen berufsbezogenen Qualifikationen und zum anderen die Ausbildung von fachübergreifenden Kompetenzen, insbesondere der Systemkompetenz, ermöglichen.	hoch	TiefbauerIn
		Brunnen- und GrundbauerIn
		RohrleitungsmonteurInnen
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MechatronikerIn
		Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		InformatikerIn
		KommunikationstechnikerIn
		GebäudetechnikerIn
		ServicetechnikerIn
	höher	KybernetikerIn
		PhysikerIn
		MathematikerIn
		EnergietechnikerIn
		AnlagenbautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
	niedrig	ElektronikerIn
		MechatronikerIn
		Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		InformatikerIn
		GebäudetechnikerIn
		ServicetechnikerIn
		KommunikationstechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MechatronikerIn
		InformatikerIn
		KommunikationstechnikerIn
		Installations- und GebäudetechnikerIn
		Kälteanlagen- und GebäudetechnikerIn

Grüne Lebens- und Gebrauchsmittel		
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<b>Grüne Nahrungs- und Futtermittel</b>  Die Bereitstellung von grünen Nahrungsmitteln und Rohstoffen, die zu Nahrungsmitteln weiterverarbeitet werden, bedeutet in Hinblick auf die Landwirtschaft die weitere Umstellung auf die biologische Landwirtschaft. Dazu ist es notwendig, dass in der Aus- und Weiterbildung von (zukünftigen) LandwirtInnen und landwirtschaftlichen FacharbeiterInnen die biologische Landwirtschaft verstärkt Berücksichtigung findet.  Die steigende Nachfrage nach biologischen Lebensmitteln bedeutet nicht nur, dass Bio-Fleisch, Bio-Eier, Bio-Milchprodukte, Bio-Gemüse und Bio-Obst vermehrt konsumiert wird, sondern meint auch, dass die Lebensmittelindustrie auf biologisch erwirtschaftete Roh- und Grundstoffe zurückgreift. Darüber hinaus stellt die Rückzüchtung und der Anbau alter Kultursorten bzw. die Haltung alter Nutztierassen (siehe Verminderung der Ausrottung spezifischer Arten unter Grüne Ressourcen) neue Anforderungen an die industrielle Weiterverarbeitung. Des Weiteren wird es in der Lebensmittelerzeugung verstärkt um den Einsatz von biologischen bzw. biotechnologischen Verfahren und der entsprechenden Qualitätssicherung bzw. Kontrolle gehen. Daher muss in der (Weiter-)Qualifizierung von Arbeitskräften, die in der Lebensmittelindustrie tätig sind, der Fokus auf Biochemie bzw. Biotechnologie gelegt werden. Das betrifft vor allem die Hochschulausbildung, muss aber auch im Rahmen der Lehrausbildung und schulischen Ausbildung berücksichtigt werden, da in der industriellen Praxis nicht ausschließlich Hochqualifizierte tätig sind. Vielmehr arbeiten sie mit einem Team von höher und niedrig qualifizierten Fachkräften zusammen, die z.B. Tätigkeiten der Assistenz übernehmen.  Neue Produktionsverfahren und die zunehmende Nachfrage nach biologischen Lebensmitteln stellen neue Anforderungen an Arbeitskräfte der Qualitätssicherung- und Kontrolle. Sie müssen sowohl in der Ausbildung als auch in der Weiterbildung über neue Standards, Normen und Prüfverfahren in Kenntnis gesetzt werden.	hoch	AgrartechnikerIn LandwirtIn BiolandwirtIn BiologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn LebensmitteltechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
	höher	AgrartechnikerIn LandwirtIn BiolandwirtIn BiologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn LebensmitteltechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
	niedrig	Landwirtschaftliche/r FacharbeiterIn ChemielabortechnikerIn ChemieverfahrenstechnikerIn LebensmitteltechnikerIn Brau- und GetränketechnikerIn VerfahrenstechnikerIn für Getreidewirtschaft FleischverarbeiterIn Molkerei- und KäsefacharbeiterIn Obst- und GemüsekonserviererIn BäckerIn ZuckerbäckerIn
<b>Grüne Möbel</b>  In Hinblick auf grüne Möbel kommt natürlich dem Rohstoff Holz und seiner Verarbeitung zentrale Bedeutung zu. Nur weil ein Möbelstück aus Holz gefertigt ist, ist es jedoch noch kein grünes Möbelstück. Vielmehr geht es bei Erzeugung der Möbel auch um den Einsatz von grünen Werk- und Baustoffen (siehe oben), wozu z.B. Öle, Farben, Lacke und Verbundwerkstoffe, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, zählen. Nicht zuletzt muss auch der Produktionsprozess nachhaltig sein, wie bereits unter dem Punkt "Grüne Anlagen und Maschinen" beschrieben. Eine Null-Ausschuss-Produktion, die Nutzung von Abwärme und Abwasser und der Gewinn von Energie aus erneuerbaren Energiequellen gelten auch hier.  Diesem umfassenden Verständnis muss in der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften der Holzverarbeitungs- und Möbelindustrie Rechnung getragen werden. Damit einher geht wiederum die entsprechende (Weiter-)Qualifizierung von Arbeitskräften der Qualitätsprüfung.  Neben Holz ist Bio-Kunststoff (siehe Grüne Werk- und Baustoffe) ein potenzieller Grundstoff für die Möbelerstellung. Adäquate Be- und Verarbeitungsverfahren müssen im Zuge von Aus- und Weiterbildungsprogrammen vermittelt werden.	hoch	MöbelbautechnikerIn HolzbautechnikerIn HolzdesignerIn KunststofftechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
	höher	MöbelbautechnikerIn MöbelmonteurIn HolzbautechnikerIn HolzdesignerIn KunststofftechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
	niedrig	HolztechnikerIn TischlereitechnikerIn TischlerIn KunststofftechnikerIn KunststoffformgeberIn
<b>Grüne Textilien</b>  Grüne Textilien bestehen aus unbehandelten Naturfasern und/oder aus weiterverarbeitetem Leder aus biologischer Viehwirtschaft. In der Verarbeitung wird weitgehend auf den Einsatz von Chemie verzichtet bzw. werden chemische Prozesse durch biochemische und biotechnologische ersetzt. So können mittels biotechnischer Verfahren z.B. die Fasern von Kleidungsstücken aus natürlichen Materialien verstärkt werden. In der Lederindustrie werden biotechnische Prozesse zur enzymatischen Enthaarung oder Globulin- und Fettentfernung angewendet. Neben der Biotechnologie kommt der Nanotechnologie zunehmend Bedeutung zu. Mittels nanotechnologischer Verfahren kann z.B. die Lebensdauer von schmutzabweisenden Textilien oder UV-geschützter Kleidung verlängert werden. Darüber hinaus zeichnen sich grüne Textilien durch Farben aus pflanzlichen Farbstoffen aus.  Diese neuen Verfahren und Techniken müssen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung geschult werden. Bio- und nanotechnologische Prozesse werden an Relevanz gewinnen, wie auch der Einsatz von pflanzlichen Farbstoffen und unterschiedlichen Naturfasern. Dazu braucht es einerseits hoch und höher qualifizierte Fachkräfte, die entsprechende Verfahren (weiter-)entwickeln und auf ihre Tauglichkeit prüfen. Andererseits braucht es aber auch ProduktionsmitarbeiterInnen, welche die ausführenden Anlagen und Maschinen bedienen.  In der Aus- und Weiterbildung von ModedesignerInnen bzw. Mode- und BekleidungstechnikerInnen muss ein Bewusstsein für die Verwendung und Verarbeitung von grünen Textilien geschaffen werden.	hoch	NanotechnologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn TextiltechnikerIn QualitätssicherungstechnikerIn ModedesignerIn ModigrafikerIn
	höher	NanotechnologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn TextiltechnikerIn BekleidungstechnikerIn QualitätssicherungstechnikerIn ModedesignerIn ModigrafikerIn
	niedrig	TextiltechnikerIn TextilchemikerIn TextilmechanikerIn BekleidungsfertigerIn BekleidungsgestalterIn SchuhfertigerIn SchuhmacherIn GerberIn SäckerIn SattlerIn

<p><b>Grüne Elektro- und Haushaltgeräte bzw. Sanitäreinrichtungen</b></p> <p>In Hinblick auf grüne Elektro- und Haushaltgeräte ist der Stand der Technik bereits sehr hoch. Durch Verbesserungen der Mechatronik (intelligente Motoren und Sensoren) soll das weitgehend ausgeschöpfte Einsparpotenzial noch ausgereizt werden. So kann z.B. der Waschmittelverbrauch durch bedarfsgerechte Einspülung (dosiertes Waschen) reduziert werden. Weitere Einsparungen können durch die Vernetzung und intelligente Kontrolle von Haushaltsgeräten, z.B. durch die Vermeidung von Stromspitzen, erzielt werden. Entwicklungsarbeit ist auch noch bezüglich des Standby- und On-Mode-Verbrauchs von Büro-, Kommunikations- und Unterhaltungsgeräten zu leisten.</p> <p>In Bezug auf energieeffiziente Beleuchtung wird eine kontinuierliche Verbesserung der Produkte, z.B. durch den Einsatz gering toxischen Quecksilbers, durch Miniaturisierung, durch die Erweiterung des Lichtspektrums, durch die Steigerung der Lebensdauer sowie verbesserten Splitterschutz. Organische Leuchtdioden sind eine weitere wichtige Entwicklung. Sie verwandeln Strom äußerst effizient in Licht und können als dünne, biegsame Folien hergestellt werden. Bislang werden sie als kleine Displays in elektronischen Geräten eingesetzt. Mit der kostengünstigen Erzeugung vergleichbarer großflächiger und flexibler Lichtquellen befasst sich derzeit noch die Forschung und Entwicklung.</p> <p>Haushaltsgeräte und Sanitäreinrichtungen z.B. mit Spartasten (WC), Sparstopps (Dusche) oder Perlatoren tragen zur Reduktion des Wasserverbrauchs bei. Innovativ sind z.B. wasserlose Urinale, die dank einer speziellen Oberflächentechnik und eines Geruch- verschlusses ohne Spülwasser auskommen.</p>	hoch	EnergietechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MikrotechnikerIn
		FeinwerktechnikerIn
		MechatronikerIn
		ApparatebautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		(TechnischeR) PhysikerIn
		(TechnischeR) MathematikerIn
	höher	EnergietechnikerIn
		ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MikrotechnikerIn
		FeinwerktechnikerIn
		MechatronikerIn
		ApparatebautechnikerIn
		MaschinenbautechnikerIn
		Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
		ProduktentwicklerIn
		QualitätssicherungstechnikerIn
	niedrig	ElektrotechnikerIn
		ElektronikerIn
		MikrotechnikerIn
		MechatronikerIn
		MaschinenbautechnikerIn

Grüne Gebäude		
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<p>Während bei Häusern und Wohnungen die Beheizung den größten Anteil an Energie verbraucht, fällt bei Büro- und Gewerbegebäuden der meiste Energieverbrauch durch den hohen Bedarf an Strom an. Erhebliche Einsparpotenziale lassen sich durch eine effiziente Gebäudetechnik, die effektive Tageslichtnutzung und den Einsatz von Speichertechnologien erzielen.</p> <p>Wesentliche Forschungs- und Entwicklungs-Trends sind hier u.a.:</p> <p>* Verbesserte Wärmeisolierung bei verringerter Dicke von Dämmstoffen * Verbesserte Niedrigenergiefenster mit hohem Dämmwert * Elektrifizierte Fenster mit Einbindung in die Gebäudeleittechnik * Luftdichte Gebäudehülle bei kontrolliertem Luftaustausch durch Lüftungsanlagen in Kombination mit Wärmerückgewinnung * Verbesserte Klimatechnik durch neue Kuhlflüssigkeiten und bessere Sensorik bei Klimageräten zur bedarfsgerechte Leistungserbringung * Verbesserte Heizungstechnik durch effiziente Brennstoffzellen * Verbesserte Klima- und Heizungstechnik durch bessere Steuerungs- und Prozesstechnik * Solare Wärme, solare Kühlung, freie Kühlung (Speicherung und bedarfsgerechte Nutzung von Kälte der Außenluft) * Verbesserte Regelbarkeit und stärkere Vernetzung einzelner Anlagen zur besseren Integration in komplexe Klimasysteme * Verbesserte Gebäudeautomation (automatisierte Steuerung der Gebäudetechnik) durch Mess-, Steuer- und Regeltechnik * Vernetzung von Geräten via Funktechnik</p> <p>Relevant ist für grüne Gebäude natürlich auch die Energiegewinnung über Biomasse und/oder erneuerbare Energiequellen (siehe Grüne Energie) und der Einsatz nachhaltiger Baustoffe (siehe Grüne Werk- und Baustoffe). Eine wichtige Rolle werden zukünftig auch Dachbegrünungen oder vertikale Gärten, die sich an Gebäudefassaden erstrecken, spielen. Neben ästhetischen Aspekten haben begrünte Gebäude den Vorteil, dass sie insbesondere in der Stadt wertvolle Biotope bilden, die Luft verbessern und zu einem gewissen Maß Niederschläge zurückhalten. Darüber hinaus trägt die Bepflanzung zum Ausgleich von Temperaturschwankungen bei.</p> <p>Zu bedenken ist, - und das ist in Hinblick auf die (Weiter-)Qualifizierung nicht unerheblich - dass der Energieverbrauch nur dann stark gesenkt werden kann, wenn der gesamte Energieverbrauch des Gebäudes integrativ betrachtet wird und das Gebäude auf einem energetischen Gesamtkonzept beruht. Einzelne Aspekte, die nicht bedacht werden, können die Wirkung von energiesparenden Maßnahmen aushebeln oder kontraproduktive Effekte hervorrufen. So kann z.B. die gute Dämmung der Gebäudehülle durch ihre mangelnde Dichtheit neutralisiert werden. Eine gute Abdichtung der Gebäudehülle ist aber wiederum nur dann effektiv, wenn eine Lüftungsanlage vorhanden ist, da andernfalls die Feuchtigkeit aus dem Gebäude nicht in ausreichendem Maß abgeführt werden kann, wodurch sich Schimmel bilden kann.</p> <p>Derartige Baumängel- und fehler lassen sich a) auf unzureichende Kenntnisse der Bauphysik und des Kombinierens unterschiedlicher Bau- stoffe und b) auf die mangelnde berufsübergreifende Zusammenarbeit zwischen den am Bau beteiligten Arbeitskräften der verschiedenen Berufe zurückführen. Darauf muss im Rahmen der Aus- und Weiterbildung reagiert werden. Zum einen müssen die neuen beruflichen Anforderungen und Qualifikationen, die sich in Zusammenhang mit dem Einsatz von grünen Bau- und Werkstoffen und Energiesystemen ergeben, vermittelt werden. Zum anderen muss die Systemkompetenz gestärkt werden, indem das Gebäude als Gesamtsystem verstanden wird, an dessen Errichtung Arbeitskräfte unterschiedlicher Fachrichtungen beteiligt sind. Das betrifft vor allem die Lehr- und Lerninhalte der entsprechenden Lehrberufe und die Weiterbildung von HandwerkerInnen, da sie die Bautätigkeiten ausführen. Neben diesen müssen aber natürlich auch ArchitektInnen, BautechnikerInnen, BauleiterInnen wie auch ZiviltechnikerInnen über die spezifischen Anforderungen grüner Gebäude Bescheid wissen. Dem energetischen Gesamtkonzept und der integrativen Betrachtung, auf der grüne Gebäude beruhen, muss in der (Weiter-)Qualifizierung Rechnung getragen werden.</p> <p>Zu unterscheiden ist außerdem zwischen dem Neubau von grünen Gebäuden und der grünen Sanierung von Altbauten. Aufgrund der Eigenschaften des bestehenden Gebäudes können bestimmte Maßnahmen möglicherweise nicht angewendet werden oder es tun sich verschiedene Möglichkeiten auf, deren Sinnhaftigkeit nach bestimmten Kriterien abgewogen werden muss. Systemisches Denken ist hier noch stärker gefragt, da neue und alte Systeme und ihre Wechselwirkungen bedacht und aufeinander abgestimmt werden müssen.</p> <p>Die Begrünung von Gebäuden erfordert ebenso spezifische Kenntnisse. So müssen z.B. DachdeckerInnen oder FassaderInnen über die dafür notwendigen bauphysikalischen Vorrichtungen Bescheid wissen. Die Gebäudebegrünung erweist sich außerdem als neues Beschäftigungs- felt für garten- und landschaftsbauliche Fachkräfte. Vor allem das Setzen von vertikalen Gärten stellt eine relativ neue Tätigkeit dar, die in der Aus- und Weiterbildung, auch in Hinblick auf die Erforschung von geeigneten, energieeffizienzsteigernden Pflanzen, berücksichtigt werden sollte.</p>	hoch	ArchitektIn BaumeisterIn BautechnikerIn BaustatikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn GartenbautechnikerIn BotanikerIn LandschaftsplanerIn StadtplanerIn ZiviltechnikerIn
	höher	BautechnikerIn BaustatikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergieberaterIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn GartenbautechnikerIn ZiviltechnikerIn
	niedrig	(Bau-)TechnischeR ZeichnerIn ZimmererIn SchalungsbauerIn MaurerIn DachdeckerIn SpenglerIn IsoliermonteurIn GlasbautechnikerIn MalerIn und AnstreicherIn LackiererIn BodenlegerIn Platten- und FliesenlegerIn ElektrotechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanlagenetechnikerIn TiefbauerIn Bunnen- und GrundbauerIn RohrleitungsmonteurIn BauarbeiterIn Garten- und GrünflächengestalterIn

Grüne Mobilität und Logistik		
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<p>Um den Leitmarkt "Grüne Mobilität und Logistik" voranzubringen, bedarf es noch erheblicher Forschungs- und Entwicklungsleistungen, die sich auf folgende Handlungsfelder beziehen müssen:</p> <p><b>Effiziente Antriebstechnologien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Energieeffizienz und Energieeinsparung bei Antrieben</li> <li>* Nutzung erneuerbarer Energiequellen für Antriebe</li> <li>* Hybride Antriebe</li> <li>* Elektrische Antriebe</li> <li>* Speichersysteme</li> <li>* Energierückgewinnung während des Betriebes</li> <li>* Einsatz von Wasserstoff- und Brennstoffzellen gekoppelt mit batteriebetriebenen Elektromotoren</li> <li>* Flugzeugbau: effiziente Triebwerke, Aggregate für alternative Kraftstoffe</li> <li>* Schiffsbau: unterstützende Segelantriebe; Ersatz von Schweröl durch leichtere Kraftstoffe</li> </ul> <p><b>Effiziente Fahrzeugtechnologien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kleinere Fahrzeuge</li> <li>* Heiz- und Kühlsysteme</li> <li>* Fahrzeugelektronik</li> <li>* Leichtbauweise (Einsatz von leichten und hochfesten Werkstoffe, Composit-Materialien, Metallschäumen, keramische Werkstoffen)</li> <li>* Aerodynamische Konzepte (Einsatz von Materialien für aerodynamische Oberflächen; Nanotechnologie)</li> <li>* Minderung der Geräusche von Fahrzeugen</li> <li>* Flugzeugbau: neue Rumpf- und Flügelformen; neue Luftschiffe</li> <li>* Schiffsbau: neue Rumpfformen; Einsatz von neuen Materialien im Rumpfbau</li> </ul> <p><b>Alternative Kraftstoffe und entsprechende Versorgungsinfrastrukturen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verfahren zur großtechnischen und ressourcenschonenden Produktion von Biokraftstoff der zweiten Generation; Biotechnologie</li> <li>* Verfahren zur großtechnischen und ressourcenschonenden Produktion von Wasserstoff</li> <li>* Hochreine synthetische Kraftstoffe (Syn Fuel, Sun Fuel)</li> <li>* Flugzeug: Design von regenerativen Kraftstoffen</li> <li>* Kosteneffizienz alternativer Kraftstoffe</li> <li>* Verfügbarkeit alternativer Kraftstoffe durch entsprechende Versorgungsinfrastrukturen</li> <li>* Transport und sichere Speicherung von alternativen Kraftstoffen</li> <li>* Adäquater Umgang in der Versorgung mit der inhomogenen Struktur der verschiedenen Kraftstoffarten (Wasserstoff, Strom, Erdgas, Biokraftstoff, Syn-Fuels, konventioneller Treibstoff)</li> <li>* Elektromobilität: Konzepte zur Langsam- und Schnellladung, Akku-Wechselstationen</li> <li>* Intelligente Infrastrukturen (Vehicle-to-Grid-Netze)</li> </ul> <p><b>Informations- und Leitsysteme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Nutzerinformation via On-Trip-Informationen (Stau, Kapazitäten etc.) zur Echtzeitgestaltung intermodaler Reiseketten</li> <li>* Nutzerinformation via personalisierter, orts- und umfeldsensitiver Dienste (Location Based Services)</li> <li>* Informationssysteme zum energieeffizienten Fahren</li> <li>* Integration von verschiedenen Leit-, Sicherungs-, Assistenz- und Informationssystemen, insbesondere im Bahn- und Luftverkehr</li> <li>* Intelligente Verkehrsmanagementsysteme</li> </ul> <p><b>Grüne Logistik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Übergang zu regionalen Wirtschaftskreisläufen</li> <li>* Aufbau stabiler internationaler Kooperationsnetzwerke</li> <li>* Kapazitätsmanagement</li> <li>* Einsatz neuer Informations- und Kommunikations- und Sensortechnologien speziell für die Verteilungsorganisation der "letzten Meile"</li> </ul> <p><b>Verkehrsverhalten und Mobilitätsmanagement:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verhaltens- und Verkehrsforschung zur Entwicklung valider Verhaltensmodelle</li> <li>* Effiziente, nachhaltige und integrierte Raum-, Regional-, Stadt- und Verkehrsplanung</li> </ul> <p><b>Geschäftsmodelle:</b> * Verrechnungsmodelle * Versicherung * Finanzierung</p> <p><b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b></p> <p>Der Forschungs- und Entwicklungsbedarf im Leitmarkt "Grüne Mobilität und Logistik" ruft vor allem hoch und höher qualifizierte TechnikerInnen, Landschafts- und RaumplanerInnen sowie Sozial- und WirtschaftswissenschaftlerInnen (Verhaltens- und Verkehrsforschung) auf den Plan. Aus- und Weiterbildungsangebote müssen die oben genannten Trends berücksichtigen. So muss es in der (Weiter-)Qualifizierung von LogistikerInnen verstärkt um die Gestaltungsmöglichkeiten einer grünen Logistik gehen. Im Rahmen der Aus- und Weiterbildung von Landschafts- und RaumplanerInnen wie auch von BautechnikerInnen (Hochbau, Tiefbau, Verkehrsinfrastruktur) sollten nachhaltige Siedlungs- und Verkehrskonzepte eine zentrale Rolle spielen. Bei (zukünftigen) Fachkräften im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (z.B. VerkehrstelematikerInnen) im Verkehrswesen sollte der Schwerpunkt in der Aus- und Weiterbildung auf Informationssysteme und intelligenten Verkehrsmanagementsysteme gelegt werden. In Hinblick auf effiziente Antriebs- und Fahrzeugtechnologien sowie Kraftstoffe sind einerseits entsprechend aus- bzw. weitergebildete FahrzeugbautechnikerInnen und ElektrotechnikerInnen gefragt. Andererseits werden auch qualifizierte Fachkräfte aus dem Bereich der (Bio-)Chemie bzw. Biotechnologie gebraucht. Die Produktion alternativer Kraftstoffe (Biokraftstoffe) stellt aber auch für hoch qualifizierte AgrartechnikerInnen und LandwirtInnen ein potenzielles Beschäftigungsfeld dar. Für die niedriger qualifizierten Fachkräfte ergeben sich aus den Entwicklungen der Forschung neue Anforderungen in Bezug auf die Fertigung, Montage, Installation, Wartung und Reparatur. Hier zeigt sich vor allem in Hinblick auf die Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität ein Aus- und Weiterbildungsbedarf. Problematisch ist hier vor allem, dass KraftfahrzeugtechnikerInnen in der Regel nicht mit hohen Spannungen arbeiten dürfen, die aber bei Elektrofahrzeugen, insbesondere bei Elektroautos auftreten können. Vorhandene hohe Spannungen stellen auch Sicherheits- und Rettungskräfte oder PannenhelferInnen vor neue berufliche Anforderungen, die in der Aus- und Weiterbildung berücksichtigt werden müssen.</p>	hoch	LandschaftsplanerIn RaumplanerIn RegionalplanerIn StadtplanerIn VerkehrsplanerIn VerkehrswirtschaftlerIn BautechnikerIn AgrartechnikerIn LandwirtIn LogistikerIn SpediteurIn FahrzeugbautechnikerIn SchiffstechnikerIn FlugzeugbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MikrotechnikerIn FeinwerktechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn VerkehrstelematikerIn ChemikerIn BiochemikerIn BiotechnologIn NanotechnologIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn SozialwissenschaftlerIn WirtschaftswissenschaftlerIn PolizistIn
	höher	BautechnikerIn AgrartechnikerIn LandwirtIn LogistikerIn SpediteurIn FahrzeugbautechnikerIn SchiffstechnikerIn FlugzeugbautechnikerIn FlugzeugspenglerIn MaschinenbautechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MikrotechnikerIn FeinwerktechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn ChemikerIn BiochemikerIn BiotechnologIn NanotechnologIn RettungsanleiterIn Berufsfeuerwehrmann/frau PolizistIn
	niedrig	KonstrukteurIn MaschinenbautechnikerIn MaschinenfertigungstechnikerIn MaschinenmechanikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn PannenhelferIn KraftfahrzeugtechnikerIn KarosseriebautechnikerIn SchiffbauerIn LuftfahrzeugtechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn SpeditionslogistikerIn Speditionskaufmann/frau ChemielabortechnikerIn ChemieverfahrenstechnikerIn

Green Service		
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<b>Endkundenbezogene und unternehmensbezogene Dienstleistungen</b>  Der Bedeutungsgewinn von endkunden- und unternehmensbezogenen Dienstleistungen führt zu einer wachsenden Nachfrage nach a) hoch und höher qualifizierten TechnikerInnen und b) Wirtschafts- und RechtswissenschaftlerInnen, die Beratungsleistungen in Unternehmen erbringen. Gerade in Hinblick auf den Ausbau der Ressourceneffizienz vor dem Hintergrund integrierter Optimierung (siehe Ressourceneffizienz) ergibt sich ein Bedarf an umfassender Beratung, da in Unternehmen oft das Wissen um die Potenziale einer entsprechend ausgerichteten Wirtschaftsweise fehlt. Um Veränderungs- bzw. Verbesserungsprozesse in Betrieben anzustoßen, sind meist Impulse von außen erforderlich. Das trifft besonders auf kleine und mittelständische Unternehmen zu. Selbst wenn ein Bewusstsein für Ressourceneffizienz gegeben ist, fehlt häufig die Bereitschaft bzw. die Motivation diese umzusetzen, auch aufgrund der Tatsache, dass die integrierte Steigerung der Ressourceneffizienz (Orientierung an der Wertschöpfungskette bzw. am Produktlebenszyklus) eine hoch komplexe und anspruchsvolle Aufgabe darstellt. Es bedarf daher RessourceneffizienzberaterInnen, die a) die Unternehmen dort abholen, wo sie stehen (Beratungs- und Kommunikationskompetenz, b) in der Lage sind, das Vertrauen der Betriebe zu gewinnen (soziale Kompetenz) und c) den gesamten Umsetzungsprozess (von der Analyse bis zur Einführung) aktiv und langfristig begleiten (fachbezogene Qualifikationen). Für die zukünftige Ausrichtung der Aus- und Weiterbildung bedeutet das, potenzielle und bereits vorhandene BeraterInnen (UnternehmensberaterInnen, WirtschaftsberaterInnen, FinanzberaterInnen, UmweltberaterInnen, EnergieberaterInnen, AbfallberaterInnen etc.) für dieses umfassende Handlungsfeld zu begeistern und entsprechend zu qualifizieren.	hoch	RessourceneffizienzberaterIn UnternehmensberaterIn WirtschaftsberaterIn FinanzberaterIn UmweltberaterIn Umwelt-GutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergieberaterIn AbfallberaterIn UmwelttechnikerIn InnovationstechnikerIn WirtschaftstechnikerIn EnergietechnikerIn AnwendungstechnikerIn BetriebsstechnikerIn LandwirtschaftstechnikerIn ZiviltechnikerIn
	höher	RessourceneffizienzberaterIn UmweltberaterIn Umwelt-GutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergieberaterIn AbfallberaterIn Landwirtschaftliche BeraterIn UmwelttechnikerIn WirtschaftstechnikerIn EnergietechnikerIn AnwendungstechnikerIn BetriebsstechnikerIn
<b>Industriebezogene Dienstleistungen</b>  Grundsätzlich eröffnen Dienstleistungen Unternehmen ein großes Differenzierungspotenzial, wodurch sich Vorteile im intensiven Wettbewerb am Inlands- und Auslandsmarkt ergeben. Vor allem die Verknüpfung und Bereitstellung von Produkten mit entsprechenden Serviceleistungen bietet gute Chancen, sich von der Konkurrenz abzuheben, wodurch auch der produzierende Sektor dienstleistungsorientierter werden wird. Im industriebezogenen Dienstleistungsbereich wird sich daher der Bedarf an höher und niedriger qualifizierten TechnikerInnen und HandwerkerInnen fachspezifischer Ausbildungsberufe erhöhen.  Durch die stärkere Ausrichtung der Umweltwirtschaft auf Dienstleistungen werden an die Fachkräfte spezifische Anforderungen gestellt. So sehen die befragten Unternehmen im Bereich "Kommunikation und Verhalten" vor allem in der Gesprächs- und Verhandlungsführung wie auch in der Kommunikation und Präsentation Aus- und Weiterbildungsbedarf. Konkret geht es um die Stärkung der Beratungskompetenz wie auch der sozialen Kompetenz. Überhaupt kommt der Kommunikationsfähigkeit mittlerweile auch in technischen Berufen große Bedeutung zu. Sie ist nicht nur für den Umgang mit KundInnen sondern auch für die Arbeit im je eigenen Team unumgänglich.	hoch	AnwendungstechnikerIn BetriebsstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn UmwelttechnikerIn
	höher	AnwendungstechnikerIn BetriebsstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn UmwelttechnikerIn
<b>Interne Beratungsleistungen für Ressourceneffizienz</b> Eine beratende Funktion im Unternehmen selbst können - sofern eine flächendeckende Einführung umgesetzt wird - Ressourceneffizienz-beauftragte übernehmen. Das heißt, Betriebe nominieren anstelle des/der Abfallbeauftragten den/die RessourceneffizienzbeauftragteN Dazu braucht es die Ausarbeitung von adäquaten Schulungsmaßnahmen, im Rahmen welcher die zukünftigen Ressourceneffizienzbeauftragten auf ihre neue Aufgabe im Unternehmen vorbereitet werden.	hoch	Abfallbeauftragte Ressourceneffizienzbeauftragte
	höher	Abfallbeauftragte Ressourceneffizienzbeauftragte
	niedrig	KonstrukteurIn MaschinenbautechnikerIn MaschinenfertigungstechnikerIn MaschinenmechanikerIn WerkzeugbautechnikerIn WerkzeugmaschinieurIn WerkzeugmechanikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn KälteanlagenstechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn

<p><b>Das Handwerk als Dienstleister für Ressourceneffizienz</b></p> <p>In Bezug auf die nachhaltige Energienutzung bei privaten wie öffentlichen Infrastruktur- und Bau- bzw. Sanierungsmaßnahmen ist nach wie vor das Problem des mangelnden Bewusstseins von Seiten der KundInnen gepaart mit der unzureichenden Dienstleistungsorientierung und Kompetenzentwicklung des handwerklichen Fachpersonals gegeben, was sich negativ auf die Nachfrage und damit die Auftragslage der Handwerksbetriebe auswirken kann. In Hinblick auf Ressourceneffizienz insgesamt kommt dieses Problem noch stärker zu tragen, da das Bewusstsein für Rohstoff- und Materialeffizienz noch weniger in den Köpfen verankert ist. Besonders vor dem Hintergrund, dass a) die Ressourceneffizienz generell an Bedeutung gewinnen und b) die Dienstleistungsorientierung in der Umweltwirtschaft stark zunehmen wird, muss dem in der Aus- und Weiterbildung entgegen gewirkt werden.</p> <p>HandwerkerInnen sollten die Gespräche mit KundInnen nutzen, um aktiv Vorschläge zur Ressourceneinsparung an den Mann bzw. die Frau zu bringen. Dazu müssen sie auch zu "MundwerkerInnen" werden, da sie nur für das beauftragt werden, worüber sie zuvor gut beraten haben. Es ist daher wichtig, dass in der beruflichen Aus- und Weiterbildung der Gestaltung des KundInnengesprächs und des KundInnenauftrags im Sinne des nachhaltigen Umgangs mit Ressourcen besondere Aufmerksamkeit zu kommt. Dazu muss der Schwerpunkt einerseits auf der Stärkung der Kommunikations- und Beratungskompetenz liegen. Andererseits müssen die HandwerkerInnen auch wissen, was es heißt mit Ressourcen nachhaltige umzugehen und welche Technologien und Konzepte es in diesem Zusammenhang gibt. So kann z.B. ein/e Installations- und GebäudetechnikerIn seinen KundInnen nur dann zu effizienten Sanitäreinrichtungen raten, wenn er über die entsprechenden technischen Möglichkeiten informiert ist.</p>	niedrig	(Bau-)TechnischeR ZeichnerIn ZimmererIn HolztechnikerIn TischlereitechnikerIn TischlerIn ElektrotechnikerIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanlagenentechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn IsoliermonteurIn GlasbautechnikerIn BodenlegerIn KommunikationstechnikerIn
<p><b>Der Handel als Dienstleister für Ressourceneffizienz</b></p> <p>VerkäuferInnen sind immer auch als BeraterInnen tätig. Je nach Geschäft und Branche üben sie diese Tätigkeit mehr oder weniger intensiv aus. Die Beartungsleistung fällt in den meisten Fällen in kleinen Fachgeschäften umfangreicher aus als in großen. Nichtsdestotrotz sollten sie auf die Beratung und den Verkauf von effizienten Produkten geschult werden. Eine VerkäuferIn für Sanitäreinrichtungen - um das Beispiel von zuvor noch einmal aufzugreifen - sollte den/die KundIn bewusst über effiziente Sanitäreinrichtungen und die damit verbundenen ökologischen und ökonomische Vorteile informieren. Darauf müssen VerkäuferInnen bereits während ihrer Ausbildung, aber auch im Rahmen von Schulungen der Handelsunternehmen sensibilisiert werden, wobei hier wiederum das Bewusstsein von Seiten der GeschäftsführerInnen und LeiterInnen - auch in Hinblick auf die Erweiterung der Produktpalette um effiziente Produkte - gegeben sein muss. Dieses zu generieren wird entsprechende Informations- und Weiterbildungskampagnen bedürfen.</p>	hoch   höher      niedrig	VerkaufstechnikerIn VertriebswirtIn Exportkaufmann/frau Exportkaufmann/frau VerkaufstechnikerIn VertriebswirtIn Holzkaufmann/frau Agrarkaufmann/frau Textilkaufrmann/frau Großhandelskaufmann/frau EinzelhändlerIn EDV-Kaufmann/frau DrogistIn



Green IT		
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsnive	Berufe
<p>Der Begriff "Grüne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)" schließt folgende Handlungsfelder mit ein:</p> <p>* Ressourceneffizienz bei der Produktion von IKT (z.B. Produktion ohne Schadstoffe freizusetzen)</p> <p>* Ressourceneffiziente IKT (z.B. energiesparende Geräte (siehe Grüne Elektro- und Haushaltsgeräte unter Grüne Gebrauchs- und Lebensmittel), recycelbare Geräte (siehe Grüne Abfallwirtschaft), Geräte ohne Giftstoffe)</p> <p>Ressourceneffizienz aufgrund der Nutzung von IKT:</p> <p>* Ersatz von Dienstreisen durch Videokonferenzen</p> <p>* Nutzung von IKT zur effizienten Steuerung der Gebäudetechnik (Gebäudeautomatisierung: Heizung, Lüftung, Licht) (siehe Grüne Gebäude)</p> <p>* Einsatz von intelligenten Stromzählern (Smart Meter) (siehe Smart Grid unter Grüne Energie)</p> <p>* Einsatz von intelligenten Stromnetzen (Smart Grid) (siehe Smart Grid unter Grüne Energie)</p> <p>* Nutzung von IKT für das Verkehrsmanagement (siehe Grüne Mobilität und Logistik)</p> <p>* Einsatz von IKT zur Visualisierung, Simulation und (Fern-)Überwachung zur Vermeidung bzw. Früherkennung von Fehlfunktionen, Fehlbedienungen, potenziellen Naturkatastrophen und deren Auswirkungen etc.</p> <p>Informations- und Kommunikationstechnologien tragen wesentlich dazu bei, die Energieerzeugung und -verteilung sowie den Energieverbrauch zu kontrollieren und zu steuern sowie das gesamte Energiesystem effizienter zu machen. Gleichzeitig ist es aber erforderlich, den Energieverbrauch der Informations- und Kommunikationstechnologien (PCs, Endgeräte (TV), Rechenzentren, Netzwerktechniken) selbst effizienter zu gestalten.</p> <p>Die Aufzählung der Handlungsfelder zeigt, dass es sich bei den Grünen IKT um Querschnittstechnologien handelt, die sich - gemeinsam mit der Mess-, Steuer- und Regeltechnik - in nahezu allen der zuvor beschriebenen Leitmärkte wieder finden. Für die (Weiter-)Qualifizierung gelten daher jene Anmerkungen, die bei den Leitmärkten bzw. Teilmärkte, auf die in der obigen Aufzählung verwiesen worden ist, angeführt sind.</p>	hoch	GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn FeinwerktechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn VerkehrstelematikerIn UmwelttechnikerIn Umwelt-AuditorIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn
	höher	GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn FeinwerktechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn UmwelttechnikerIn Umwelt-AuditorIn
	niedrig	Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanlagenentechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MikrotechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn
Ressourceneffizienz (= Energie-, Rohstoff- und Materialeffizienz) betrifft alle oben genannten Leitmärkte und stellt ihre Grundlage dar		
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<p>Ressourceneffizienz (= Energie-, Rohstoff- und Materialeffizienz) betrifft alle oben genannten Leitmärkte und stellt ihre Grundlage dar. Sie bezieht sich a) auf die Nachhaltigkeit der Produkte und b) auf die Nachhaltigkeit der Produktionsprozesse, im Rahmen welcher die Produkte hergestellt werden. Wie bei den Leitmärkten zuvor beschrieben, stehen dazu unterschiedliche bereits entwickelte oder noch zu entwickelnde Technologien und Konzepte zur Verfügung. Diese alleine reichen jedoch nicht aus um einen grundlegenden wirtschaftlichen Strukturwandel - worum es letztlich bei der Steigerung der Ressourceneffizienz von Produkten und Produktionsprozessen geht - zu erzielen. Neben den notwendigen Qualifikationen und Kompetenzen zur Entwicklung, Umsetzung und Anwendung der Technologien und Konzepte braucht es eine grundlegende Veränderung in den Köpfen. Konkret heißt das, dass ein integriertes Optimierungsdenken etabliert werden muss. Optimierungsstrategien orientierten sich meist an Einzelprozessen oder an einzelnen Unternehmen. Weit seltener sind solche, die über die Grenzen eines Unternehmens hinausgehen. Das Besondere an einer integrierten Optimierung ist, dass gezielt die vor- und nachgelagerten Prozesse berücksichtigt werden, wodurch deutlich höhere Einsparpotenziale erschlossen werden können. Bei der Optimierung von Einzelprozessen oder einzelnen Unternehmen werden hingegen häufig negative Rückwirkungen auf vor- und nachgelagerte Prozesse vernachlässigt und damit Ressourcen verschwendet. Nur eine Optimierung entlang der Wertschöpfungskette bzw. entlang des gesamten Produktlebenszyklus kann sicherstellen, dass eine auf das Produkt oder die Dienstleistung bezogene bestmögliche Ressourcennutzung erreicht wird.</p> <p>Dem Begriff "Eco-Design" kommt in diesem Zusammenhang zentrale Bedeutung zu. Er bezeichnet die ganzheitliche Betrachtung des Produktlebenszyklus. Von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und den Vertrieb bis zur Verwendung und Entsorgung sind die zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt zu kalkulieren und deutlich zu verringern bzw. zu vermeiden. Eco-Design zielt auf a) materialeffizientes, b) materialgerechtes, c) energieeffizientes, d) schadstoffarmes und abfallvermeidendes, e) langlebiges, reparaturfreundiges und zeitbeständiges sowie f) recyclingbares, entsorgungsgerechtes und logistikfreundliches Design ab, wobei auch die Nachhaltigkeit der Produktionsprozesse miteinbezogen wird.</p> <p>Damit sich integriertes Optimierungsdenken durchsetzen kann, bedarf es ausreichender Kenntnisse über vor- und nachgelagerte Prozesse innerhalb der Wertschöpfungsketten bzw. der Lebenszyklen. Diese sind allerdings in der Regel nur unzureichend vorhanden. Das betrifft sowohl grundsätzliche technische Aspekte, wie auch ihre ökologischen Auswirkungen. Darüber hinaus erfordert eine systemweite Optimierung von Produktionsprozessen, Produkten und Dienstleistungen im Sinne der Nachhaltigkeit die Anwendung von spezifischen Hilfsmitteln. Dazu gehören z.B. Lebensweganalysen, Analysen der Materialintensität, Analysen der Lebenszykluskosten, Berechnungen des kumulierten Energieaufwandes und Öko-Bilanzen.</p> <p>Für die Aus- und Weiterbildung bedeutet das, das Denken entlang von Wertschöpfungsketten bzw. das Denken in Lebenszyklen (Systemkompetenz) und die Anwendung der dazu erforderlichen Instrumente zu fördern. Das betrifft letztlich alle Aus- und Weiterbildungswege sowie Berufe, weswegen die beiden Spalten rechts (Qualifikationsniveau und Beruf) hier leer bleiben. Verschiedene aus- und weiterbildungs- relevante Strategien sowie pädagogische Modelle diesbezüglich werden im Teilbericht 3 beschrieben.</p>	alle	alle