

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 Kultutechnikerin Ziviltechnikerin Bautechnikerin
		Bautechnikerin
		Bio-Verfahrenstechnikerin Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Geologin Umwelttechnikerin Umweltgutachterin Bautechnikerin
		Bio-Verfahrenstechnikerin Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Geologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Bautechnikerin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Bautechnikerin
	höher	Chemielabortechnikerin Bio-Verfahrenstechnikerin Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Geologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Bautechnikerin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Bautechnikerin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Geologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin
<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	Chemielabortechnikerin Bio-Verfahrenstechnikerin Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Geologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Bautechnikerin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Bautechnikerin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin
	höher	Chemielabortechnikerin Bio-Verfahrenstechnikerin Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Geologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin Umweltgutachterin Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin
		Verfahrenstechnikerin Bio-Chemikerin Chemikerin Biotechnologin Umwelttechnikerin Umweltanalytikerin 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 meterologischen, chemischen und physikalischen Parametern und Verfahren der Geoelektrik und Geomagnetik.	hoch	Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin Holzwirtin Forstwirtin Försterin Fahrzeugbautechnikerin Maschinenbautechnikerin
		Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin Holzwirtin Forstwirtin Försterin Fahrzeugbautechnikerin Maschinenbautechnikerin
	höher	Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin Holzwirtin Forstwirtin Försterin Fahrzeugbautechnikerin Maschinenbautechnikerin
		Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin Holzwirtin Forstwirtin Försterin Fahrzeugbautechnikerin Maschinenbautechnikerin
<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
		Agrartechnikerin Landwirtin Bio-Landwirtin Holzwirtin Forstwirtin Försterin Fahrzeugbautechnikerin Maschinenbautechnikerin
	höher	LandwirtschaftlicheR Facharbeiterin Forstfacharbeiterin Kraftfahrzeugtechnikerin
		LandwirtschaftlicheR Facharbeiterin Forstfacharbeiterin Kraftfahrzeugtechnikerin

		LandschaftsplanerIn RaumplanerIn RegionalplanerIn KultutechnikerIn AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn ForstwirtIn FörsterIn JägerIn GentechnologIn BioinformatikerIn BiologIn BotanikerIn ZoologIn
Verminderung der Ausrottung spezifischer Arten durch...	hoch	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sozialtechniken (z.B. Jagdverbote, Festlegen von Schonzeiten, Abgrenzung von Schutzgebieten)</li> <li>* Sachtechniken zur Reduzierung der Nebenfolgen der gängigen Jagd-, Fischerei- und Pflanzensammelmethoden</li> <li>* ganzheitliche Konzepte einer nachhaltigen Raumnutzung</li> <li>* die museale Erhaltung von Arten in Botanischen Gärten und Zoos</li> <li>* die Archivierung von genetischem Material in Gendatenbanken und Bioinformationssystemen</li> </ul>		
Erhöhung der Agro-Biodiversität durch...	höher	AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn ForstwirtIn FörsterIn JägerIn BioinformatikerIn
	niedrig	LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn ForstfacharbeiterIn FischereifacharbeiterIn TierpflegerIn
Naturnaher Wasserbau bezieht sich auf...	hoch	LandschaftsplanerIn RaumplanerIn RegionalplanerIn KultutechnikerIn HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn BautechnikerIn
	höher	BautechnikerIn

Grünen Roh- und Grundstoffe			
Innovations-und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe	
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. 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.	hoch	AgrartechnikerIn	
		LandwirtIn	
		Bio-LandwirtIn	
	höher	ForstwirtIn	
		FörsterIn	
		HolzwirtIn	
	niedrig	AgrartechnikerIn	
		LandwirtIn	
		Bio-LandwirtIn	
	höher	Agrarkaufmann/frau	
		HolzwirtIn	
		ForstwirtIn	
Green Water	hoch	FörsterIn	
		ForstwartIn	
		LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn	
	höher	FacharbeiterIn	
		FacharbeiterIn für Biomasse und Bioenergie	
Senkung des Wasserverbrauchs und Wiederverwendung von Abwasser in Gewerbe und Industrie	hoch	UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
		MaschinenbautechnikerIn	
		MechatronikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		AnwendungstechnikerIn	
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.	höher	BetriebstechnikerIn	
		BetriebswirtIn	
		BetriebsleiterIn	
		ProduktionsleiterIn	
		UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
Senkung des Wasserverbrauchs in der Bewässerung und Versorgung von Tieren	hoch	MaschinenbautechnikerIn	
		MechatronikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		AnwendungstechnikerIn	
		BetriebstechnikerIn	
		ProduktionsleiterIn	
Wasser- und Abwasseraufbereitung	hoch	AgrartechnikerIn	
		LandwirtIn	
		Bio-LandwirtIn	
		ForstwirtIn	
		FörsterIn	
		GartenbautechnikerIn	
	höher	AgrartechnikerIn	
		LandwirtIn	
		Bio-LandwirtIn	
		ForstwirtIn	
		FörsterIn	
		GartenbautechnikerIn	
	niedrig	LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn	
		FacharbeiterIn für Biomasse und Bioenergie	
		GärtnerfacharbeiterIn	
	hoch	UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
		MaschinenbautechnikerIn	
		BiotechnologIn	
		BiochemikerIn	
		ChemikerIn	
	höher	ChemietechnikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		UmwelttechnikerIn	
		AnlagenbautechnikerIn	
		MaschinenbautechnikerIn	
		BiotechnologIn	
	niedrig	BiochemikerIn	
		ChemikerIn	
		ChemietechnikerIn	
		VerfahrenstechnikerIn	
		ChemielabortechnikerIn	
		ChemieverfahrenstechnikerIn	
		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
		HydrotechnikerInn
		BautechnikerInn
	höher	BautechnikerInn
		TiefbauerIn
		Brunnen- und GrundbauerIn
		RohrleitungsmonteurIn
	niedrig	HydrotechnikerInn
		BautechnikerInn
		GebäudetechnikerInn
		MechatronikerIn
<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 Starkregenereignissen 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	Regelungs- und AutomatisierungstechnikerInn
		BautechnikerInn
		GebäudetechnikerInn
		MechatronikerIn
	höher	Regelungs- und AutomatisierungstechnikerInn
		BautechnikerInn
		GebäudetechnikerInn
		MechatronikerIn
	niedrig	Regelungs- und AutomatisierungstechnikerInn
		TiefbauerIn
		Brunnen- und GrundbauerIn
		RohrleitungsmonteurIn
<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	Installations- und GebäudetechnikerInn
		DachdeckerInn
		SpenglerIn
		ZiviltechnikerInn
	höher	UmwelttechnikerInn
		UmweltgutachterInn
		HydrotechnikerInn
		BautechnikerInn
	niedrig	ZiviltechnikerInn
		UmwelttechnikerInn
		UmweltgutachterInn
		BautechnikerInn

Grüne Abfall- und Kreislaufwirtschaft		
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<b>Vor dem Hintergrund steigender Abfallmengen und knapper Rohstoffe entwickelt sich die Abfallwirtschaft zunehmend zur Kreislaufwirtschaft.</b>  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:  * 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.  * 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.  * 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.  * Rückgewinnung von Metallen aus Schlacke und Asche: Das betrifft vor allem auch die Mühlverbrennungsanlagen selbst. Die Verbrennungsrückstände von Mühlverbrennungsanlagen weisen ein erhebliches Ressourcenpotenzial auf. Sie enthalten verschiedene Metalle, insbesondere Eisen, Aluminium und Kupfer.  * Rückgewinnung von Faserstoffen aus Abfällen der Papierindustrie  * Rückgewinnung von Rohstoffen aus alten Infrastrukturen, Gebäuden, Maschinen und Fahrzeugen (Urban Mining)  * 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 wieder verwendet werden.  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.  <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 "Entsorgungs- und Recyclingfachmann/frau" sondern "Fachmann/frau für Kreislaufwirtschaft" heißen könnte. Auch hier kommt die 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>	hoch	AbfallwirtschaftstechnikerIn DeponierwartIn WerkstofftechnikerIn WerkstoffprüferIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElekrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	höher	AbfallwirtschaftstechnikerIn DeponierwartIn WerkstofftechnikerIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn UmwelttechnikerIn UmweltgutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElekrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	niedrig	Entsorgungs- und Recyclingfachmann/frau ChemiclabortechnikerIn ChemieverfahrenstechnikerIn WerkstofftechnikerIn MüllaufliegerIn

Grüne Werkstoffe		Qualifikationsnivea	Berufe
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte			
Zu den grünen Werk- und Baustoffen zählen...			
* 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 Kokostasern. Als Beispiel kann 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.			
* 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 "intelligenten Werkstoffe" (smart materials) zu. Sie haben die Eigenschaft, sich selbstständig an veränderliche Umweltbedingungen anzupassen. Multifunktionale Verbundwerkstoffe sind ein Beispiel dafür.			
* Multifunktionale Werkstoffe: Überhaupt kommt der Multifunktionalität von Werkstoffen zukünftig große Bedeutung zu. Sie ist das wesentliche Charakteristikum vieler neuer Werkstoffe. So weden 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.			
* 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 reicht von innovativen Aluminium- und Magnesiumlegierungen über neue hoch- und höherfeste Stahlsorten und Metallschäume bis hin zu Aerogelenk 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.			
* Beschichtungen: Innovative Beschichtungsverfahren können wesentlich zu Einsparpotenzialen beitragen. So lässt sich z.B. durch den Einsatz von verschleißfester Antihaltenschicht 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 schwermetallfrei 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.			
* 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 Innenausgestaltung sind Bodenbeläge, Tapeten, Wandverkleidungen oder Putze aus Holz, Papier, Pflanzenfasern, Kork, Wolle oder Stroh relevant. Holz ist natürlich generell ein wichtiger Baustoff.			
* Werkstoffe zur Steigerung der Energieeffizienz: Höhere Temperaturen bedeuten bei den meisten Energierewandlungsverfahren eine Steigerung des Umwandlungswirkungsgrades (z.B. bei Dampf- und Gasturbinenprozessen). Hochwarmfeste Materialien, wie z.B. keramische Werkstoffe bieten hier noch erhebliche Einsparpotenziale. Darüber hinaus würden Materialien, die bei sehr hohen Prozesstemperaturen mechanisch stabil sind, eine bessere Wärme-dämmung ermöglichen, wodurch Energieverluste gesenkt werden können. Thermisch superisolierende Materialien lassen deutlich geringere Dämmschichtdicken 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.			
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. ein Lackierer oder ein Oberflächentechnikerin wissen, in welcher Form und Stärke neue Beschichtungen aufgetragen werden müssen. Für eine Dachdeckerin stellt Dachdeckermaterial 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.			
Zu den grünen Werk- und Baustoffen zählen...			
* 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 Kokostasern. Als Beispiel kann 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.	hoch	Nanotechnologin Biotechnologin Biochemikerin Chemikerin Chemietechnikerin Verfahrenstechnikerin Kunststofftechnikerin Verbundstofftechnikerin Werkstofftechnikerin Baustofftechnikerin Holzbautechnikerin Bautechnikerin Gießereitechnikerin Energietechnikerin (TechnischeR) Physikerin (TechnischeR) Mathematikerin Produktentwicklerin Qualitätssicherungstechnikerin Ziviltechnikerin	
* 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 "intelligenten Werkstoffe" (smart materials) zu. Sie haben die Eigenschaft, sich selbstständig an veränderliche Umweltbedingungen anzupassen. Multifunktionale Verbundwerkstoffe sind ein Beispiel dafür.	höher	Nanotechnologin Biotechnologin Biochemikerin Chemikerin Chemietechnikerin Verfahrenstechnikerin Kunststofftechnikerin Verbundstofftechnikerin Werkstofftechnikerin Baustofftechnikerin Holzbautechnikerin Bautechnikerin Gießereitechnikerin Energietechnikerin Produktentwicklerin Qualitätssicherungstechnikerin	
* Multifunktionale Werkstoffe: Überhaupt kommt der Multifunktionalität von Werkstoffen zukünftig große Bedeutung zu. Sie ist das wesentliche Charakteristikum vieler neuer Werkstoffe. So weden 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.	niedrig	Nanotechnologin Biotechnologin Biochemikerin Chemikerin Chemietechnikerin Verfahrenstechnikerin Kunststofftechnikerin Verbundstofftechnikerin 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 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 Automobilherstellung vermieden werden. Immerhin fallen dort bis zu 60 Prozent der Bleche als Abfall an.</li> <li>* 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 Energienmanagement kann zu einer signifikant höheren Energieeffizienz beitragen. Power-Management-Systeme werden weiter an Bedeutung gewinnen und zukünftig auch für öffentliche Institutionen relevant sein.</li> <li>* 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.</li> <li>* 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).</li> <li>* Senkung des Wasserverbrauchs und Wiederverwendung von Abwasser in Gewerbe und Industrie (siehe grüne Wasserrwirtschaft)</li> <li>* 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 können 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.</li> </ul> <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. Bezug auf den Modul Lehrberuf "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 BetriebstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn UmwelttechnikerIn
	höher	AnwendungstechnikerIn BetriebstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn UmwelttechnikerIn
	niedrig	KonstrukteurIn MaschinenfertigungstechnikerIn MaschinenmechanikerIn WerkzeugbautechnikerIn WerkzeugmaschineIn 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 Facharbeiter/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 mehrere Gebäude mit Wärme aus erneuerbaren Energien. Die Wärme wird zentral über eine Heizzentrale oder z.B. über ein Blockheizkraftwerk zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung bereitgestellt. Vor allem zur Versorgung von Altgebäuden mit erneuerbaren Energien können Nahwärmenetze einen wichtigen Beitrag leisten. Der Ausbau der Nahwärmenetze würde bedeuten, dass sich z.B. Dörfer selbst mit Energie (über Biomasse, Blockheizkraftwerke, Spülzlastkessel und das notwendige Rohrsystem) versorgen können. Land- und ForstwirtInnen kann hier eine zentrale Funktion zugesprochen werden.	hoch          höher          niedrig	AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn ForstwirtIn FörsterIn HolzwirtIn  AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn Agrarkaufmann/frau HolzwirtIn ForstwirtIn FörsterIn Forstwartin  LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn ForstfacharbeiterIn FacharbeiterIn für Biomasse und Bioenergie  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  Installations- und GebäudetechnikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanalgentechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn  ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
		AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn ForstwirtIn FörsterIn HolzwirtIn
		AgrartechnikerIn LandwirtIn Bio-LandwirtIn Agrarkaufmann/frau HolzwirtIn ForstwirtIn FörsterIn Forstwartin
		LandwirtschaftlicheR FacharbeiterIn ForstfacharbeiterIn FacharbeiterIn für Biomasse und Bioenergie
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		Installations- und GebäudetechnikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanalgentechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn
<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 Metallerzeugnissen 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          höher          niedrig	EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  Installations- und GebäudetechnikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanalgentechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn  ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		Installations- und GebäudetechnikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanalgentechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
<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 Anchluss 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 InstallateurlInnen 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          höher          niedrig	EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  Installations- und GebäudetechnikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanalgentechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn  ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		Installations- und GebäudetechnikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn
<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 potentielle 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 Wärme pumpen 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          höher          niedrig	EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn  EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn  ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn Kulturtypen HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn
		EnergetechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn BautechnikerIn
		ElektrotechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn

		MeterologIn GeoinformationstechnikerIn EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn KunststofftechnikerIn BautechnikerIn
Energie aus Windkraft	hoch	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn KunststofftechnikerIn BautechnikerIn
Im Windkraft-Sektor sind die meisten der heimischen Betriebe in der Zuliefererindustrie tätig und auf den Export konzentriert. Sie liefern Steuerungen, Flügelmateriale, Generatoren oder komplett 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 glasfaser verstärktem Kunsstoff 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.	höher	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn KunststofftechnikerIn BautechnikerIn
Energie aus der Erde	niedrig	ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn KunststofftechnikerIn KunststoffformgeberIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn
Die Errichtung von Erdwärme-Anlagen bietet vor allem Brunnen- und GrundbauerInnen, TiefbauerInnen aber auch RohrleitungsmonteurInnen ein neues Einsatzgebiet. Die damit verbundenen beruflichen Anforderungen müssen in der Aus- und Weiterbildung berücksichtigt werden.	hoch	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn BautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
Energie aus Brennstoffzellen	höher	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn BautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn
Fachkräfte 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 zukunftsträchtige Technologie sind stationäre Brennstoffzellen, die in Gebäuden eingerichtet werden können.	niedrig	Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanlagenTechnikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn RohrleitungsmonteurIn
Energie aus Abfall	hoch	EnergietechnikerIn UmwelttechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn DeponiewarIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
Fachkräfte von Müllverbrennungsanlagen müssen in Hinblick auf die energetische Verwertung von Abfällen zur Strom- und Wärmeerzeugung 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.	höher	EnergietechnikerIn UmwelttechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn
	niedrig	Entsorgungs- und Recyclingfachmann/frau

		EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn BautechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn KulturtechnikerIn HydrotechnikerIn ZiviltechnikerIn
	hoch	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn 
SpeichertechnologIn	höher	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn MechatronikerIn 
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.	niedrig	ElektrotechnikerIn Installations- und GebäudetechnikerIn MechatronikerIn TiefbauerIn Brunnen- und GrundbauerIn RohrleitungsmonteurInnen
Pumpspeicherkraftwerke habe 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.	hoch	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn KybernetikerIn PhysikerIn MathematikerIn
Diesen Entwicklungen muss in der Aus- und Weiterbildung der zuständigen Fachkräfte Rechnung getragen werden.	höher	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn KybernetikerIn PhysikerIn MathematikerIn
Smart Grid	niedrig	ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn InformatikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn KommunikationstechnikerIn
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-)Qualifizierungs- bedarf 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	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn InformatikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn KommunikationstechnikerIn
	höher	EnergietechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn InformatikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn KommunikationstechnikerIn
	niedrig	ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanlagentechnikerIn

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) Landwirthen 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 Nutzterrassen (siehe Verminderung der Ausrottung spezifischer Arten unter Grüne Ressourcen) neue Anforderungen an die industrielle Weiterverarbeitung. Des Weiteren wird es in der Lebensmittelherstellung 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 LandwirthIn BiolandwirthIn BiologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn LebensmitteltechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
		AgrartechnikerIn LandwirthIn BiolandwirthIn BiologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn LebensmitteltechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
<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 Möbelherstellung. Adäquate Be- und Verarbeitungsverfahren müssen im Zuge von Aus- und Weiterbildungsprogrammen vermittelt werden.	hoch	MöbelbautechnikerIn HolzbautechnikerIn Holzdesignerin KunststofftechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
		MöbelbautechnikerIn HolzmonteurIn HolzbautechnikerIn Holzdesignerin KunststofftechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
		MöbelbautechnikerIn HolzmonteurIn HolzbautechnikerIn Holzdesignerin KunststofftechnikerIn ProduktentwicklerIn QualitätssicherungstechnikerIn
		HolztechnikerIn TischlereitechnikerIn TischlerIn KunststofftechnikerIn KunststoffformgeberIn
		NanotechnologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn TextiletechnikerIn QualitätssicherungstechnikerIn ModeDesignerIn ModegrafikerIn
		NanotechnologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn TextiletechnikerIn BekleidungstechnikerIn QualitätssicherungstechnikerIn ModeDesignerIn ModegrafikerIn
		NanotechnologIn BiotechnologIn BiochemikerIn ChemikerIn ChemietechnikerIn VerfahrenstechnikerIn TextiletechnikerIn BekleidungstechnikerIn QualitätssicherungstechnikerIn ModeDesignerIn ModegrafikerIn
		TextiletechnikerIn TextilchemikerIn TextilmechanikerIn BekleidungsfertigerIn BekleidungsgestalterIn SchuhfertigerIn SchuhmacherIn GerberIn SäckerIn SattlerIn
		TextiletechnikerIn TextilchemikerIn TextilmechanikerIn BekleidungsfertigerIn BekleidungsgestalterIn SchuhfertigerIn SchuhmacherIn GerberIn SäckerIn SattlerIn
		TextiletechnikerIn TextilchemikerIn TextilmechanikerIn BekleidungsfertigerIn BekleidungsgestalterIn SchuhfertigerIn SchuhmacherIn GerberIn SäckerIn SattlerIn

		EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn FeinwerktechnikerIn MechatronikerIn ApparatebautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn (TechnischeR) PhysikerIn (TechnischeR) MathematikerIn
	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 Elektro- und Haushaltgeräte bzw. Sanitäreinrichtungen**

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 ausgenutzt werden. So kann z.B. der Waschmittelverbrauch durch bedarfsgerechte Einspülung (dosierte Waschen) reduziert werden. Weitere Einsparungen können durch die Vernetzung und intelligente Kontrolle von Haushaltsgeräten, z.B. durch die Vermeidung von Stromspitzen, erzielt werden. Entwicklungarbeit ist auch noch bezüglich des Standby- und On-Mode-Verbrauchs von Büro-, Kommunikations- und Unterhaltungsgeräten zu leisten.

In Bezug auf energieeffiziente Beleuchtung wird eine kontinuierliche Verbesserung der Produkte, z.B. durch den Einsatz gering toxicischen Quecksilbers, durch Miniaturisierung, durch die Erweiterung des Lichtspektrums, durch die Steigerung der Lebensdauer sowie verbesserten Splitterschutz. Organische Leuchtdioden sind eine weitere wichtige Entwicklung. Sie wandeln 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 kostengünstige Erzeugung vergleichbarer großflächiger und flexibler Lichtquellen befasst sich derzeit noch die Forschung und Entwicklung.

Haushaltsgeräte und Sanitäreinrichtungen z.B. mit Spartasten (WC), Sparstopps (Dusche) oder Perlatoiletten tragen zur Reduktion des Wasserverbrauchs bei. Innovativ sind z.B. wasserlose Urinale, die dank einer speziellen Oberflächentechnik und eines Geruch- verschlusses ohne Spülwasser auskommen.

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> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbesserte Wärmedämmung bei verringriger 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 Kühlflüssigkeiten 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 Klimagesysteme * Verbesserte Gebäudeautomation (automatisierte Steuerung der Gebäudetechnik) durch Mess-, Steuer- und Regeltechnik * Vernetzung von Geräten via Funktechnik</li> </ul> <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 Dichtigkeit 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 berufsbürgreifende 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	ArchitektInn BaumeisterIn BautechnikerIn BaustatikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn GartenbautechnikerIn BotanikerIn LandschaftsplanerIn StadtplanerIn ZiviltechnikerIn  BautechnikerIn BaustatikerIn GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergieberaterIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn GartenbautechnikerIn ZiviltechnikerIn  (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 KälteanlagenstechnikerIn TiefbauerIn Bunnen- und GrundbauerIn RohrleitungsmonteurIn BauarbeiterIn Garten- und GrünflächengestalterIn
	höher	
	niedrig	

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 Fahrzeuge technologien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleinere Fahrzeuge</li> <li>• Heiz- und Kühlsysteme</li> <li>• Fahuzelektronik</li> <li>• Leichtbauweise (Einsatz von leichten und hochfesten Werkstoffen, 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>• Adäquatster 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 Verkehrsorschung zur Entwicklung validier 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 Verkehrsorschung) auf den Plan. Aus- und Weiterbildungsangebote müssen die oben genannten Trends berücksichtigen. So muss es in der (Weiter-)Qualifizierung von LogistikerInnen verstärkt um die Ausgestaltungsmöglichkeiten 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. VerkehrstelematikerIn) im Verkehrswesen sollte der Schwerpunkt in der Aus- und Weiterbildung auf Informationssysteme und intelligenten Verkehrsmanagementsystemen gelegt werden. In Hinblick auf effiziente Antriebs- und Fahrzeugechnologien sowie Kraftstoffe sind einerseits entsprechend aus- bzw. weitergebildete FahrzeugebautechnikerInnen und ElektrotechnikerInnen gefragt. Anderseits 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 LandwirterInnen 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 KraftfahrzeugebautechnikerInnen 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>	<p style="text-align: center;">hoch</p>	<p>Landschaftsplanerin Raumplanerin Regionalplanerin Stadtplanerin Verkehrsplanerin Verkehrswirtschaftlerin Bautechnikerin Agrartechnikerin Landwirtin Logistikerin Spediteurin Fahrzeugebautechnikerin Schiffstechnikerin Flugzeugebautechnikerin Maschinenbautechnikerin Energetikerin Elektrotechnikerin Elektronikerin Mechatronikerin Mikrotechnikerin Feinwerktechnikerin Informatikerin Kommunikationstechnikerin Verkehrstelematikerin Chemikerin Biochemikerin Biotechnologin Nanotechnologin Kybernetikerin (TechnischeR) Mathematikerin (TechnischeR) Physikerin Sozialwissenschaftlerin Wirtschaftswissenschaftlerin Polizistin</p>
	<p style="text-align: center;">höher</p>	<p>Bautechnikerin Agrartechnikerin Landwirtin Logistikerin Spediteurin Fahrzeugebautechnikerin Schiffstechnikerin Flugzeugspringerin Maschinenbautechnikerin Energetikerin Elektrotechnikerin Elektronikerin Mechatronikerin Mikrotechnikerin Feinwerktechnikerin Informatikerin Kommunikationstechnikerin Chemikerin Biochemikerin Biotechnologin Nanotechnologin Rettungssanitäterin Berufsfeuerwehrmann/frau Polizistin</p>
	<p style="text-align: center;">niedrig</p>	<p>KonstukturIn Maschinenbautechnikerin Maschinenfertigungstechnikerin Maschinenmechanikerin Metalltechnikerin Metallbearbeiterin PannenfahrerIn Kraftfahrzeugtechnikerin Karosseriebautechnikerin SchiffbauerIn Luftfahrttechnikerin Elektrotechnikerin Elektronikerin Mikrotechnikerin Informatikerin Kommunikationstechnikerin Mechatronikerin Speditionslogistikerin Speditionskaufmann/frau Chemielabortechnikerin Chemicoverfahrenstechnikerin</p>

Green Service		Qualifikationsniveau	Berufe
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte			
<b>Endkundenbezogene und unternehmensbezogene Dienstleistungen</b>		hoch	RessourceneffizienzberaterIn UnternehmensberaterIn WirtschaftsberaterIn FinanzberaterIn UmweltberaterIn Umwelt-GutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergieberaterIn AbfallberaterIn UmwelttechnikerIn InnovationstechnikerIn WirtschaftstechnikerIn EnergietechnikerIn AnwendungstechnikerIn BetriebstechnikerIn LandwirtschaftstechnikerIn ZiviltechnikerIn
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 und 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.	höher	RessourceneffizienzberaterIn UmweltberaterIn Umwelt-GutachterIn Umwelt-AuditorIn EnergieberaterIn AbfallberaterIn Landwirtschaftliche BeraterIn UmwelttechnikerIn WirtschaftstechnikerIn EnergietechnikerIn AnwendungstechnikerIn BetriebstechnikerIn	
<b>Industriebezogene Dienstleistungen</b>		hoch	AnwendungstechnikerIn BetriebstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn UmwelttechnikerIn
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 dienstleistungsonorientierter werden wird. Im industriebezogenen Dienstleistungsbereich wird sich daher der Bedarf an höher und niedriger qualifizierten TechnikerInnen und HandwerkerInnen fachspezifischer Ausbildungsberufe erhöhen.		höher	AnwendungstechnikerIn BetriebstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn ApparatebautechnikerIn FeinwerktechnikerIn MikrotechnikerIn ServicetechnikerIn EnergietechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn MechatronikerIn UmwelttechnikerIn
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 eigenen Team unumgänglich.		niedrig	KonstrukteurIn MaschinenbautechnikerIn MaschinenfertigungstechnikerIn MaschinenmechanikerIn WerkzeubautechnikerIn WerkzeugmaschineurIn WerkzeugmechanikerIn MetalltechnikerIn MetallbearbeiterIn KälteanlagentechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn
<b>Interne Beratungsleistungen für Ressourceneffizienz</b>		hoch	Abfallbeauftragte Ressourceneffizienzbeauftragte
Eine beratende Funktion im Unternehmen selbst können - sofern eine flächendeckende Einführung umgesetzt wird - Ressourceneffizienzbeauftragte 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.		höher	Abfallbeauftragte Ressourceneffizienzbeauftragte

<b>Das Handwerk als Dienstleister für Ressourceneffizienz</b>	niedrig	(Bau-)TechnischeR ZeichnerIn ZimmererIn HolztechnikerIn TischlereitechnikerIn TischlerIn ElektrotechnikerIn Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanlagentechnikerIn DachdeckerIn SpenglerIn IsoliermonteurIn GlasbautechnikerIn BodenlegerIn KommunikationstechnikerIn
<b>Der Handel als Dienstleister für Ressourceneffizienz</b>	hoch höher niedrig	VerkaufstechnikerIn VertriebswirtIn Exportkaufmann/frau Exportkaufmann/frau VerkaufstechnikerIn VertriebswirtIn Holzkaufmann/frau Agrarkaufmann/frau Textilkaufmann/frau Großhandelskaufmann/frau EinzelhändlerIn EDV-Kaufmann/frau DrogistIn

Green IT		
Innovations- und (Weiter-)Qualifizierungs- Schwerpunkte	Qualifikationsniveau	Berufe
<p>Der Begriff "Grüne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)" schließt folgende Handlungsfelder mit ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Ressourceneffizienz bei der Produktion von IKT (z.B. Produktion ohne Schadstoffe freizusetzen)</li> <li>* Ressourceneffiziente IKT (z.B. energiesparende Geräte (siehe Grüne Elektro- und Haushaltsgeräte unter Grüne Gebrauchs- und Lebensmittel), recycelbare Geräte (siehe Grüne Abfallwirtschaft), Geräte ohne Giftstoffe)</li> </ul> <p>Ressourceneffizienz aufgrund der Nutzung von IKT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Ersatz von Dienstreisen durch Videokonferenzen</li> <li>* Nutzung von IKT zur effizienten Steuerung der Gebäudetechnik (Gebäudeautomatisierung: Heizung, Lüftung, Licht) (siehe Grüne Gebäude)</li> <li>* Einsatz von intelligenten Stromzählern (Smart Meter) (siehe Smart Grid unter Grüne Energie)</li> <li>* Einsatz von intelligenten Stromnetzen (Smart Grid) (siehe Smart Grid unter Grüne Energie)</li> <li>* Nutzung von IKT für das Verkehrsmanagement (siehe Grüne Mobilität und Logistik)</li> <li>* Einsatz von IKT zur Visualisierung, Simulation und (Fern-)Überwachung zur Vermeidung bzw. Früherkennung von Fehlfunktionen, Fehlbedienungen, potenziellen Naturkatastrophen und deren Auswirkungen etc.</li> </ul> <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 Querschichttechnologien 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. Teilmärkten, auf die in der obigen Aufzählung verwiesen werden ist, angeführt sind.</p>	hoch	<p>GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergetechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn FeinwerktechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn VerkehrstelematikerIn UmwelttechnikerIn Umwelt-AuditorIn KybernetikerIn (TechnischeR) MathematikerIn (TechnischeR) PhysikerIn</p>
	höher	<p>GebäudetechnikerIn ServicetechnikerIn EnergetechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MikrotechnikerIn FeinwerktechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn MechatronikerIn Regelungs- und AutomatisierungstechnikerIn AnlagenbautechnikerIn MaschinenbautechnikerIn UmwelttechnikerIn Umwelt-AuditorIn</p>
	niedrig	<p>Installations- und GebäudetechnikerIn KälteanlagentechnikerIn ElektrotechnikerIn ElektronikerIn MechatronikerIn MikrotechnikerIn InformatikerIn KommunikationstechnikerIn</p>
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 orientieren 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 Ressourceneffizienz 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, reparaturfreudiges 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