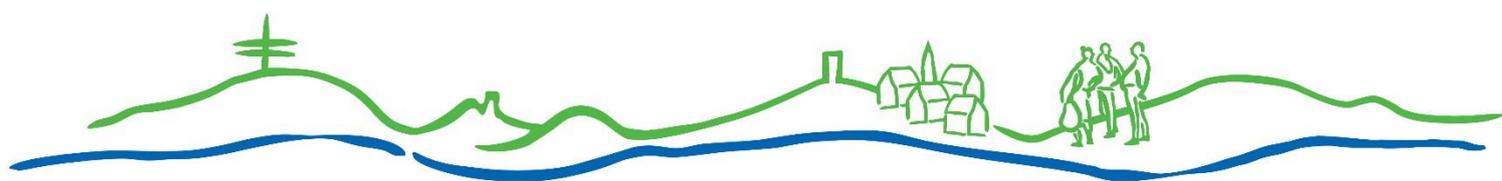


Unsere Heimat -
unser Klima

Masterplan 100% Klimaschutz

Teilbericht Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz



Masterplan 100% Klimaschutz Landkreis Gießen

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER



Landkreis Gießen
**Stabsstelle Wirtschaftsförderung,
Tourismus und Kreisentwicklung**

Riversplatz 1–9
35394 Gießen

Projektbearbeiter:
Dr. Manfred Felske-Zech
Björn Kühnl
Sonja Minke
Ludwig Danzeisen

Für die Stadt Gießen:
Dr. Gerd Hasselbach

AUFTRAGNEHMER



KEEA
Heckerstraße 6
34119 Kassel

Projektleitung:
Armin Raatz
Thomas Duwe

IN KOOPERATION MIT



AC Consult & Engineering GmbH
Kiesweg 29
35396 Gießen

Bearbeiter:
Peter Momper
Annika Ploenes

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland. Zuwendungsgeber:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages Förderkennzeichen: 03KP0009

In den folgenden Texten wird der Begriff CO₂ für alle relevanten Treibhausgasemissionen verwendet und schließt somit sämtliche CO₂-Äquivalente anderer Treibhausgase mit ein. Weiterhin wird in den folgenden Texten auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind jedoch beide Geschlechter.

1 INHALT

2	ZUSAMMENFASSUNG	5
3	EINLEITUNG	7
4	AUSGANGSLAGE	9
	4.1 Rest- und Abfallströme aus Privaten Haushalte & Kommunen	10
	4.2 Rest- und Abfallströme aus GHD & Industrie	13
5	VISION 2050	19
6	POTENTIALE IM LANDKREIS GIEßEN	21
	6.1 Stoffstrom mineralische Bauabfälle	21
	6.2 Stoffstrom Elektroaltgeräte (EAG)	28
	6.3 Stoffstrom Grüngut & Landschaftspflegematerialien	36
7	ANFORDERUNGEN AN DIE BUNDESEBENE	44
	EMPFEHLUNG AUS REGIONALEN ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN E-SCHROTT:	44
	WEITERE ANFORDERUNGEN AUS DEM FELD RC-BETON WERDEN AUS DEN ERGEBNISSEN DES 1. ARBEITSKREISES RC-BETON ERGÄNZT	44
8	MAßNAHMEN	45
9	VERZEICHNISSE	54
10	LITERATUR	55

2 ZUSAMMENFASSUNG

Die Nutzung der natürlichen Ressourcen übersteigt schon jetzt die Regenerationsfähigkeit der Erde deutlich (BMUB 2012). Allein in Deutschland werden jede Sekunde 34 Tonnen erneuerbare und nicht-erneuerbare Rohstoffen abgebaut oder geerntet (UBA 2016). Die Nutzung natürlicher Ressourcen hat entlang der gesamten Wertschöpfungskette - vom Abbau bis zur Entsorgung- große Umweltauswirkungen. Zu diesen Umweltauswirkungen gehört auch der Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen. Aus diesem Grund ist eine zentrale Strategie des Masterplans 100% Klimaschutz für den Landkreis Gießen die natürlichen Ressourcen zu schonen und dadurch Beiträge zur gesetzten Zielsetzung (-50% der Primärenergie und -95% THGs bis 2050) zu leisten.

Die Teilstudie „regionale Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ befasst sich damit, inwieweit durch die Verwertung von regional anfallenden Rest- und Abfallstoffen die Ressourceninanspruchnahme reduziert werden kann. Im Sinne der Klimaschutzstrategie „Konsistenz“ zielt die Teilstudie darauf ab, regionale Stoffkreisläufe zu schließen und das vorhandene Potential an biogenen Reststoffen und Sekundärrohstoffen auszuschöpfen. Hinter dem Konsistenzgedanken steht die Idee, dass die verwendeten Ressourcen immer wieder genutzt werden können und es in einem intelligenten Wirtschaftssystem keine Abfälle gibt. Durch die Nutzung regionaler Reststoffpotenziale können darüber hinaus regionalen Wertschöpfungsketten aufgebaut werden, wodurch finanzielle Mittel in der Region gehalten und regionale Wirtschaftskreisläufe gestärkt werden. Mit der Konsistenzstrategie sind nicht nur technische Veränderungen verbunden. Sie beinhaltet auch deutliche organisatorische Änderungen bei Design, Produktion, Distribution und Redistribution von Produkten. Im Rahmen der Teilstudie wurde zunächst eine Analyse der Ausgangslage basierend auf einer Datenanalyse und 20 Experteninterviews mit kommunalen Vertretern, Fachabteilungen des Landkreises und ausgewählten Unternehmen durchgeführt (Abb.1). Da die Anzahl der Reststoffströme und ihre Entsorgungswege sehr vielfältig sind, wurden im Rahmen der Studie insbesondere die Stoffströme genauer betrachtet, auf die der Landkreis Gießen in gewissem Maße Einfluss nehmen kann und welche ein besonderes Entwicklungspotential erkennen lassen.

Auf Seiten der Abfällen, die durch den öRE entsorgt bzw. verwertet werden, verlassen zur Zeit als größte Fraktionen der Restmüll, das Altpapier und der größte Teil des Altholzes den Landkreis. Weitere Abfälle, die durch den öRE entsorgt werden und den Landkreis verlassen sind: große Anteile des Elektroschrotts, Flachglas, gibshaltige Abfälle, Reifen und gefährliche Abfälle, die am Abfallwirtschaftszentrum Lahnstraße (AWZ) angeliefert werden. Für diese Stoffströme gibt es derzeit im Landkreis nur begrenzte oder keine Verwertungskapazitäten. Durch einen gezielten Ausbau entsprechender Verwertungsanlagen oder auch eine Öffnung bestehender Anlagen für weitere Fraktionen, insbesondere für die Fraktion Altholz, können diese Abfälle ihr Potential in der Region entfalten und Treibhausgase durch eine Verminderung der Transportstrecken reduziert werden. Ein weiteres Entwicklungspotential wurde im Bereich der Sammlung und Verwertung von kommunalen Grünschnitt und Landschaftspflegematerialien identifiziert. Für diese Reststoffe gibt es im Landkreis noch keine etablierten Strukturen und die Nachfrage nach eben diesen Strukturen ist insbesondere auf Seiten der Kommunen groß. Bei einem Ausbau der Sammel- und Verwertungsstrukturen kann diese erneuerbare Ressource fossile Energieträger substituieren und zu einer regenerativen Wärme- und Stromversorgung des Landkreises beitragen. Darüber hinaus wurden ge-

meinsam mit zwei Unternehmen noch zwei weitere Stoffströme mit Entwicklungspotentialen für den Landkreis Gießen identifiziert: Mineralische Bauabfälle und Elektroschrott, von dem ein Teil der erfassten Geräte bereits im Landkreis Gießen behandelt und verwertet werden.

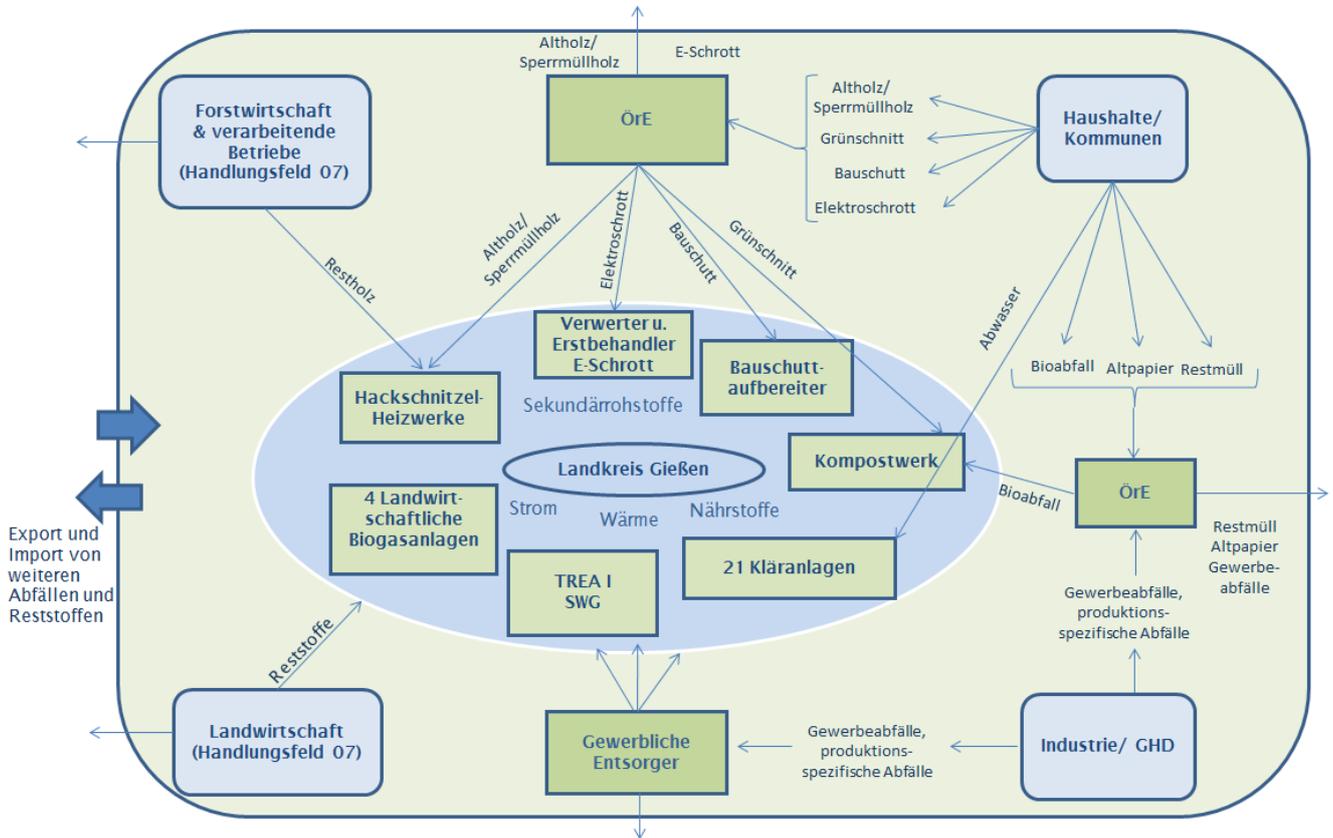


Abbildung 1: Ausgewählte Reststoffe im Landkreis Gießen mit ihren Quellen und Verwertungswege

Mineralische Bauabfälle gehören zu der mengenmäßig größten Abfallfraktion. Gleichzeitig gehört der Bausektor zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Während in einigen wenigen Regionen aufgearbeiteter Bauschutt wieder zur Herstellung von Recycling-Beton genutzt wird, bleibt dieses Potential im Landkreis Gießen noch völlig unangetastet. Durch die Nutzung von RC-Beton können sowohl Primärrohstoffe als auch Treibhausgase eingespart werden. Gemeinsam mit einem regionalen Betonsteinproduzenten wurde im Rahmen des Masterplanprozesses der Arbeitskreis „RC-Beton“ ins Leben gerufen. Ziel der ersten Arbeitskreissitzung war zunächst mit den regionalen Akteuren, die unmittelbar an dem Stoffkreislauf von Beton beteiligt sind, darüber zu diskutieren, wo in der Region Mittelhessen die Hemmnisse und Chancen zur Etablierung von RC-Beton liegen. Das langfristige Ziel des Arbeitskreises ist es, ein Modellprojekt im Bereich RC-Beton umzusetzen und ein Rücknahmesystem für Altbeton in der Region zu etablieren.

Die Rücknahmequoten haben sich zwischen 2015 und 2016 von 5,71 auf 7,6 kg pro Einwohner und Jahr deutlich erhöht. Der Vergleich mit Nachbarlandkreisen belegt für den Elektroschrott ein noch deutliches Entwicklungspotential. Ein flächendeckendes Netz an verbrauchernahen Rück-

nahmestelle und eine zielgerichtete Informationskampagne können dazu beitragen die Rücknahmequote weiter zu erhöhen und so dazu beisteuern, dass mehr wertvolle Ressourcen als Sekundärmaterialien wieder den Stoffkreisläufen von Elektrogeräten zugeführt und Treibhausgase eingespart werden können. Des Weiteren birgt der Landkreis eine über Jahrzehnte entwickelte hohe Kompetenz im Elektroschrott-Recycling. Diese gilt es profilierend für die Region zu nutzen und weiterzuentwickeln. Als ein besonderes Alleinstellungsmerkmal wird der Aufbau eines Kompetenzzentrums „Elektroschrott-Recycling“ in Kooperation mit heimischen Hochschulen und der regionalen Recyclingwirtschaft vorgeschlagen.

3 EINLEITUNG

Die Nutzung der natürlichen Ressourcen übersteigt schon jetzt die Regenerationsfähigkeit der Erde deutlich (BMUB 2012). Allein in Deutschland werden jede Sekunde 34 Tonnen an erneuerbaren und nichterneuerbaren Rohstoffen abgebaut oder geerntet (UBA 2016). Das entspricht mehr als einer Milliarde Tonnen im Jahr. 75% davon sind nicht-nachwachsende Rohstoffe, das heißt dass diese Rohstoffe nicht über das Potential verfügen sich in bestimmten Zeiträumen selbst wieder zu erneuern und dadurch endlich ist. Dazu gehören insbesondere fossile Energieträger und mineralische Rohstoffe.

Neben dem Aspekt, dass ein Großteil unserer verwendeten Ressourcen endlich sind, hat die Ressourcennutzung über die ganze Wertschöpfungskette betrachtet -also von der Ressourcenentnahme bis zur (Produkt-)Entsorgung- beträchtliche Umweltauswirkungen zur Folge. Dazu gehören beispielweise die Freisetzung von Treibhausgasen und die Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt. Neben den Umweltauswirkungen hat die Ressourceninanspruchnahme auch soziale Auswirkungen. Die sozialen Auswirkungen können insbesondere dann gravierend sein, wenn der Ressourcenabbau in Ländern erfolgt, in denen entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen fehlen oder eine Rechtssicherheit nicht gewährleistet ist. In solchen Ländern ist der Ressourcenabbau zum Teil mit erheblichen Menschenrechtsverletzungen und langfristigen Umweltschäden verbunden (UBA 2013). Jährlich werden etwa 1 Milliarde Tonnen an Gütern nach Deutschland importiert, die Rohstoffe aus anderen Ländern enthalten (UBA 2016). Die aufgeführten Punkte zeigen, dass die Schonung unserer Ressourcen aus vielfältigen Gründen eine zentrale Herausforderung unserer Zeit ist.

Grundsätzlich gibt es drei Strategien zur Schonung der natürlichen Ressourcen: Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Während die Effizienzstrategie darauf abzielt das Verhältnis zwischen Ressourceneinsatz und eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zu minimieren, zielt die Suffizienzstrategie auf ein verändertes Konsumverhalten ab. Bei dieser Strategie werden Ressourcen durch eine verringerte bzw. veränderte Nachfrage an Gütern und Dienstleistungen eingespart. Die Suffizienzstrategie -nicht nur im Kontext des Ressourcenschutzes- wird im Rahmen des Masterplans 100% für den Landkreis Gießen in einer eignen Teilstudie beleuchtet. Eine dritte Strategie ist die Konsistenzstrategie. Hinter dem Konsistenzgedanken steht die Idee, dass es in einem intelligenten Wirtschaftssystem keine Abfälle gibt und Wirtschaftsabläufe in Kreislaufsysteme eingebettet werden.

Effizienz	Suffizienz	Konsistenz
Besser produzieren: - Gleicher Nutzen bei weniger Energie- bzw. Ressourcenverbrauch Beispiele: Energiesparlampen, Passivhäuser	Weniger produzieren: - Weniger konsumieren, - Energie- und Materialverbrauch eingrenzen Beispiele: Carsharing, Bibliotheken, Leihen-statt-Kaufen	Anders produzieren: - Stoffkreisläufe schließen, - Nutzung von regenerativen Energien und anderen wiederverwertbaren Materialien Beispiele: Erneuerbare Energien, essbare Verpackungen

In dieser Teilstudie soll im Sinne der Konsistenzstrategie eruiert werden, an welchen Stellen im Landkreis durch die Schließung von regionalen Stoffkreisläufen und die Verwendung von regionalen erneuerbaren Ressourcen und Sekundärrohstoffen Ressourcen eingespart werden können. Die Nutzung von regionalen Ressourcen wirkt sich nicht nur positiv auf die Ressourceninanspruchnahme aus, sondern hat auch noch weitere positive Effekte auf die Region. Da ein Großteil der derzeit in der Region genutzten Ressourcen aus anderen Regionen stammt, findet in der Region selbst nur ein geringer Teil der Wertschöpfung statt und ein Großteil der finanziellen Mittel fließt aus der Region ab (Ifas 2006). Durch die Schließung regionaler Stoffkreisläufe und die effiziente Nutzung regionaler Ressourcen werden regionale Wirtschaftskreisläufe gestärkt, finanzielle Mittel in der Region gehalten und regionale Wertschöpfung gefördert (Ifas 2006).

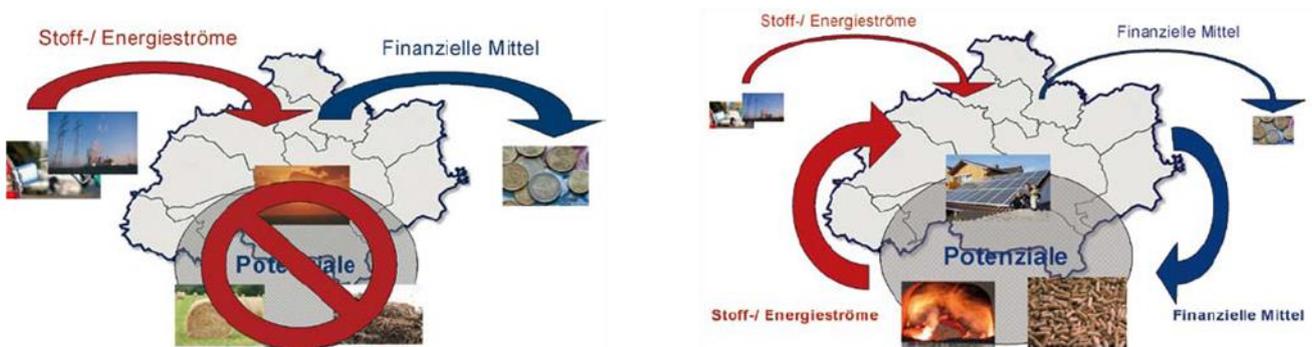


Abbildung 1: Durch die Nutzung von regionalen Potentialen, werden Stoffkreisläufe geschlossen und finanzielle Mittel in der Region gehalten (Ifas 2006 S.6/7)

Im Rahmen dieser Teilstudie stehen die im Landkreis Gießen erzeugten Abfall- und Reststoffströme im Fokus. Ziel ist es, auszuloten inwieweit diese Stoffströme zur Verringerung der Ressourceninanspruchnahme beitragen können. Dafür sollen in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen und Akteuren die im Landkreis anfallenden Rest- und Abfallstoffe auf ihre derzeitige Verwertungsstruktur und ihre potentiellen regionalen stofflichen als auch energetischen Verwer-

tungsmöglichkeiten überprüft werden. Wichtig dabei zu erwähnen ist, dass vor der Verwertung die Vermeidung steht. Das heißt, es geht nicht darum möglichst viele Reststoffe zu erzeugen, um diese stofflich oder energetisch in der Region verwerten zu können. Ziel dieser Teilstudie ist, für die Reststoffe mögliche Verwertungswege aufzuzeigen, die auch bei einem reduzierten bzw. veränderten Konsumverhalten anfallen (siehe Handlungsfeld Suffizienz).

Im Kapitel 3 (Ausgangslage) erfolgt zunächst eine kurze Bestandsanalyse ausgewählter Abfallströme. Da die im Landkreis Gießen anfallenden Reststoffströme und ihre Entsorgungswege sehr vielfältig sind, wurden im Rahmen der Studie insbesondere die Stoffströme genauer betrachtet, auf die der Landkreis Gießen in gewissem Maße Einfluss nehmen kann und welche ein besonderes Entwicklungspotential zum Beispiel zur Herstellung von Verwertungsmöglichkeiten und Wertschöpfungsketten erkennen lassen. Im Hauptteil konzentriert sich diese Studie auf eine Betrachtung von drei Stoffströmen, bei denen eine systematische Bearbeitung ausgeprägte Entwicklungseffekte erwarten lassen. Diese Potentiale wurden im Rahmen einer Interviewreihe mit 20 regionalen Unternehmen sowie öffentlichen und privaten Akteuren aufgedeckt. Die Maßnahmenvorschläge, wie die Potentiale genutzt werden können, wurden Größtenteils in Kooperation mit den jeweiligen regionalen Unternehmen entwickelt.

4 AUSGANGSLAGE

Im Rahmen der Teilstudie wurde eine Analyse der Ausgangslage anhand verfügbarer Daten wie zum Beispiel öffentlicher Abfall- und Gewerbestatistiken vorgenommen. Darüber hinaus wurden 20 Interviews mit kommunalen Vertretern, Fachabteilungen des Landkreises und ausgewählten Unternehmen geführt. Von Bedeutung waren dabei die Fragen,

- welche Art von Reststoffen im Landkreis Gießen anfallen
- wo diese entsorgt bzw. verwertet werden
- welche Verwertungs- und Entsorgungsstrukturen bereits im Landkreis Gießen bestehen
- für welche Reststoffe das technische Potential zur Herstellung von regionalen Verwertungsmöglichkeiten bzw. zum Aufbau von regionalen Wertschöpfungsketten besteht

Innerhalb der Grenzen des Landkreises werden zahlreiche Rest- und Abfallströme erzeugt. Die Verwertung und/oder Aufbereitung dieser Reststoffe erfolgt derzeit zum Teil in der Region, zum Teil aber auch außerhalb der Region. Die Verwertung außerhalb der Region ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die entsprechenden Verwertungsanlagen (z.B. Müllheizkraftwerk) im Landkreis fehlen oder dass die Verwertung/Entsorgung außerhalb des Landkreises finanziell günstiger ist.

Durch die Abfallstatistiken des Öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers (ÖrE) liegen zu den andienungspflichtigen Abfällen umfassende Daten vor. Auf Seite der nicht andienungspflichtigen Abfälle wie zum Beispiel Gewerbeabfälle oder Landschaftspflegematerialien können für eine Bezifferung der Menge nur Potentialschätzungen zugrunde gelegt werden, da eine differenzierte Poten-

zialerhebung im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich gewesen ist und so einer weitergehenden vertiefenden Bearbeitung vorbehalten ist.

4.1 REST- UND ABFALLSTRÖME AUS PRIVATEN HAUSHALTE & KOMMUNEN

Gemäß dem Kreislaufwirtschaftsgesetz § 17 sind Erzeuger oder Besitzer von Abfällen aus privaten Haushalten dazu verpflichtet, diese Abfälle dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) zu überlassen. Im Landkreis Gießen stellt der Landkreis den örE da. Das heißt, dass der Landkreis Gießen für die Verwertung des Hausmülls verantwortlich ist. Im Landkreis werden die hausmüllähnlichen Abfälle, die bei Behörden, Kindergärten und Schulen anfallen ebenfalls über den örE verwertet. Durch die festen Strukturen die durch den örE vorgegeben werden, könne die Quellen und Senken, der Stoffströme mit Überlassungspflicht genau identifiziert werden.

4.1.1 BIOGENE ABFÄLLE

Im Jahr 2015 wurden 34.387 Tonnen **Biomüll** über die grüne Tonne gesammelt. Diese Abfälle werden derzeit in der Kompostierungsanlage in Rabenau-Geilshausen verwertet. In Form von Kompost werden die im Biomüll enthaltenen Nährstoffe bei der Verwendung im Garten- und Landschaftsbau wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt. Die Möglichkeit den Biomüll in einer Vergärungsanlage energetisch zu verwerten, wird seit einigen Jahren auf politischer Ebene im Landkreis Gießen diskutiert. Seit 2016 prüft eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der Landkreise Gießen, Vogelsberg und Lahn-Dill Möglichkeiten einer Verbundlösung im Bereich der Bioabfallvergärung.

2015 betrug die Gesamtmenge des gesammelten Altholzes 6.105 Tonnen. Diese Menge setzt sich zusammen aus 3.960 Tonnen Straßensammlung und 1.490 Tonnen Selbstanlieferung am AWZ Lahnstraße. Das Altholz aus der kommunalen Erfassung wird zum größten Teil thermisch in einem Biomasseheizkraftwerk in Rhein-Land-Pfalz verwertet. Ein geringer Teil wird über die SWG in Hackschnittelheizwerken thermisch und ein weiterer geringer Teil in Nordrhein-Westfalen stofflich verwertet.

Generell sollte bei der Nutzung von Altholz eine Kaskadennutzung erfolgen, das heißt eine stoffliche Nutzung wird einer energetisch vorgeschaltet. Althölzer mit einer Kategorie von I bis III können stofflich z.B. als Holzwerkstoffe, Aktivkohle, Holzöl oder Synthesegas oder auch energetisch in entsprechenden Anlagen verwertet werden. Die Altholzkategorie IV darf keiner stofflichen sondern nur einer energetischen Verwertung in dafür ausgelegte Anlagen zugeführt werden.

Landschaftspflegematerial in Form von Ast- und Strauchschnitt und Grünschnitt fallen sowohl bei Kommunen als auch bei Privathaushalten an vielen Orten im Landkreis dezentral an. Zwar gibt es bereits im kommunalen sowie im privatwirtschaftlichen Bereich Sammel- und Verwertungsstrukturen, allerdings hat sich im Rahmen einer Interviewreihe gezeigt, dass die vorhandenen Strukturen nicht ausreichend bzw. nicht effizient sind. Grünschnitt der im privaten Bereich anfällt, kann über die eingerichteten Sammelstellen für Grünschnitt am AWZ Lahnstraße und am Kompostwerk Rabenau angeliefert werden. Als Sammelstellen für Ast- und Strauchschnitt bieten sich neben dem

AWZ und dem Kompostwerk Rabenau auch die kommunalen Wertstoffhöfe in 9 von 13 Kommunen an. 2015 wurden insgesamt 1.386 Tonnen Grünschnitt sowie Ast- und Strauchschnitt erfasst, davon 689 Tonnen über die Straßensammlung und 699 Tonnen über Selbstanlieferung an den Sammelstellen des Landkreises Gießen. Trotz dieser Angebote des Landkreises ist immer noch davon auszugehen, dass eine beträchtliche Menge an Biomasse keiner geregelten Verwertung zu geführt wird. Interviews aber auch Untersuchungen im Rahmen der Modellinitiative Bioenergie-Region Mittelhessen haben gezeigt, dass noch immer zahlreiche Nutzfeuer in den Gemeinden stattfinden und es mancherorts im Landkreis zu illegalen Ablagerungen von Grün- und Astschnitt kommt. Auch auf Seiten der Sammlung und Verwertung des Grünschnittes, der bei kommunalen Pflegemaßnahmen anfällt, zeigen sich Defizite. Dies zeigt z.B. die Studie zur "Aktivierung noch ungenutzter Potenziale an holziger Biomasse in der Stadt Laubach". Sie belegt, dass auf kommunaler Ebene beträchtliche Mengen an Ast- und Strauchschnitt, der bei Pflegemaßnahmen an Straßen und Gewässern oder an Freilandhecken anfällt, z.T. zwar gesammelt aber dann aufgrund fehlender Verwertungsinfrastruktur auf offener Fläche verbrannt wird. Einige Kommunen überlassen diese Mengen auch Bürgern zur privaten Verwertung. Zwar bestehen einige wenige Kooperationen zwischen Kommunen und externen Dienstleistern im Bereich der Verwertung, dies betrifft aber zum Großteil nur das qualitativ hochwertige Material, wie beispielsweise dicke Äste und Baumstämme. Eine Interviewreihe im Rahmen des Leader-Kooperationsprojektes „Mittelhessisches Schnittgutmanagement“ zeigt, dass die Nachfrage nach Verwertungsstrukturen auf kommunaler Seite noch sehr hoch ist.

Grundsätzlich können Grünschnitt sowie Ast- und Strauchschnitt sowohl stofflich, zum Beispiel in Form von Kompost, Pflanzkohle oder zur Kraftstoffproduktion, als auch energetisch verwertet werden. Im Landkreis Gießen besitzen die Stadtwerke Gießen Anlagen in denen sie neben Abfallholz insbesondere holziges Schnittgut aus der Landschaftspflege einer definierten Qualität energetisch verwerten können. Des Weiteren gibt es eine Initiative, welche die Verarbeitung insbesondere von Grünschnitt zu Pflanzkohle und anschließendem Terra-Preta im Landkreis vorantreiben möchte.

4.1.2 HAUSMÜLL

Das Aufkommen an Hausmüll (schwarze Tonne) betrug im Jahr 2015 35.876 Tonnen. Dieser wurde außerhalb des Landkreises im Raum Frankfurt in dem nächstgelegenen Müllheizkraftwerk thermisch verwertet. Im Landkreis Gießen gibt es derzeit selbst keine Verwertungs-/Entsorgungsanlage für Hausmüll. Allerdings könnte zukünftig darüber diskutiert werden, inwieweit sich die TREA I für weitere Fraktionen, z.B. auch noch abtrennbarer Fraktion des Restmülls öffnen wird. Durch eine optimierte regionale Verwertung von Restmüllanteilen, würde der Schwerlastverkehr, der durch den Transport des Abfalls derzeit verursacht wird, entsprechend minimiert werden.

4.1.3 GRAFISCHES ALTPAPIER

Im Jahr 2015 betrug die Fraktion des grafischen Altpapiers, welche über den ÖrE (blaue Tonne) entsorgt wurde 17.028 Tonnen. Das Altpapier wurde einer stofflichen Verwertung außerhalb des Landkreises zugeführt. Im Landkreis Gießen gibt es derzeit kein Unternehmen, welches Papier stofflich verwertet.

4.1.4 ELEKTROSCHROTT

An den öffentlichen Wertstoffhöfen wurden im Jahr 2015 1.498 Tonnen Elektroschrott abgegeben und zum kleineren Teil einer regionalen Behandlung und Verwertung zugeführt. Das entspricht 5,71Kg pro Einwohner. Diese Menge hat sich 2016 auf 7,6 kg pro Einwohner und Jahr erhöht. Der Landkreis Gießen liegt damit etwa im hessischen Durchschnitt. Grundsätzlich ist die derzeit zurückgenommene Menge an Elektroaltgeräten im Vergleich zur Menge, die in Verkehr gebracht wird, gering und entspricht etwas mehr als der Hälfte. Ab 2019 ist Deutschland dazu verpflichtet eine Rücknahmequote von 65% zu erreichen, das heißt es werden deutschlandweit Anstrengungen nötig sein, diese Menge zu steigern. Die Rücknahmequote ist deshalb von besonderer Bedeutung, da dem Recycling von Elektrogeräten in vielerlei Hinsicht eine besondere Rolle zugewiesen wird. Zum einen können dadurch Primärrohstoffe eingespart werden, die zum Großteil in anderen Ländern unter verheerenden Umwelt und Gesundheitsbedingungen abgebaut und importiert werden müssen und zum anderen können durchschnittlich 0,97 CO₂-Äquivalente pro Tonne Altmaterial bei der Produktion von neuen Elektrogeräten eingespart werden (ALBA-Studie).

4.1.5 BAUSCHUTT

Das Bauschutt-Aufkommen im Jahr 2015 der kommunalen Wertstoffhöfe sowie des Abfallwirtschaftszentrums betrug insgesamt 2.694 Tonnen. Diese Fraktion wird an einen Bauschutt-Aufbereiter in der Region abgegeben. Die Abgabemenge für Bauschutt bei den kommunalen Wertstoffhöfen ist generell begrenzt. Am AWZ können dagegen unbegrenzte Mengen angeliefert werden. Dennoch finden die großen Massenströme in diesem Bereich bei gewerblichen Entsorgern statt. Dort gehört der Stoffstrom Bauschutt (siehe 3.2.3) mengenmäßig zu den größten Massenströmen.

4.1.6 KLÄRSCHLAMM

Im Landkreis Gießen befinden sich 21 Kläranlagen, die von 12 verschiedenen Kommunen und Verbänden betrieben werden. Insgesamt fallen in diesen Kläranlagen 5.626 Tonnen Trockensubstanz Klärschlamm an. Im Jahr 2015 wurden 5.181 Tonnen in der Landwirtschaft und 445 Tonnen Klärschlamm im Landschaftsbau und der Rekultivierung verwertet. Eine Klärgasverwertung findet in den Anlagen in Gießen, Hungen, Laubach und Lich statt. Die von den Mittelhessischen Wasserbetrieben (MWB) betriebene Kläranlage in der Stadt Gießen ist mit einer Ausbaugröße von 300.000 EW die größte Anlage im Landkreis. Die MWB investieren derzeit erheblich in die energetische Sanierung der Kläranlage. So wurden kurzfristig die Faulbehälter technisch auf die Möglichkeit zur Co-Vergärung umgerüstet. Zur Verbesserung der Gasausbeute werden in den Faulbehältern derzeit biogene Reststoffe aus regionaler Lebensmittelproduktion verarbeitet.

Im Januar 2017 wurde eine Novelle der Klärschlammverordnung beschlossen, welche zu einer Rückgewinnung des im Klärschlamm enthaltenen Phosphats verpflichtet und vorsieht eine bodenbezogene Verwertung des Klärschlammes grundsätzlich zu beenden. Dahinter steht die Absicht einen nachhaltigen Umgang mit dem nur begrenzt verfügbaren Nährstoff Phosphat zu gewährleisten und unsere Böden vor Schadstoffeinträgen zu schützen. Je nach Verfahrensweise kann Phosphor sowohl aus dem Abwasser, dem Schlamm oder aus Klärschlammaschen zurückgewonnen

werden. Die thermischen Verwertungsmöglichkeiten und damit die energetische Nutzung von Klärschlamm werden stark diskutiert (Fehrenbach 2006). Zwar besitzt getrockneter Faulschlamm aufgrund seines organischen Anteils etwa einen Heizwert wie Braunkohle, ca. 11-13 MJ/kg TS, allerdings ist die Trocknung von Klärschlamm energetisch sehr aufwändig. Letztendlich ist insbesondere die Art und Weise wie und wo der Klärschlamm getrocknet und verwertet wird und der Wirkungsgrad der Anlage entscheidend dafür, ob bei der Klärschlamm Entsorgung mehr Energie erzeugt oder verbraucht wird. Im Landkreis Gießen arbeitet bereits ein Arbeitskreis, bestehend aus SWG, MWB und THM an einem Konzept zur Klärschlammverwertung, welches der neuen Klärschlammverordnung Rechnung tragen soll.

Quelle	Stoffstrom	Entsorgungsträger	Aufkommen	regionale Verwertung	Energetische Verwertung	Arbeitskreis
Privathaushalte, Kommunen, öffentliche Einrichtungen	Bioabfall	LK Gießen	34.387 Tonnen	✓	X	✓
II	Restmüll	LK Gießen	35.876 Tonnen	X	✓	X
II	Altpapier	LK Gießen	17.028 Tonnen	X	X	X
II	Biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle	Kommunen/ LK Gießen (Wertstoffhof)	1.386 Tonnen	✓	X	X
II	Gesamtaufkommen Altholz	LK Gießen	6.105 Tonnen	Zum Teil	Zum Teil	X
II	Bauschutt	LK Gießen	2.694 Tonnen	✓	Nicht möglich	X
II	Elektro- und Elektronikaltgeräte	LK Gießen	1.498 Tonnen	Zum Teil	Nicht möglich	X
II	Klärschlamm	Kommunen/ Abwasserverbände	5.626 Tonnen TS	Zum Teil	X	✓
Kommunen, Verbände, Unternehmen, HessenMobil	Grünschnitt/ Landschaftspflegematerial	Keine etablierten Sammel- und Verwertungsstrukturen				✓ (Leader-Kooperationsprojekt)

Abbildung 2: ausgewählte Rest- und Abfallströme im Landkreis Gießen

4.2 REST- UND ABFALLSTRÖME AUS GHD & INDUSTRIE

Während für die privaten Haushalte eine Überlassungspflicht an die öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger (öRE) besteht, müssen gewerbliche und industrielle Betriebe ihre Abfallentsorgung zum überwiegenden Teil in Eigenverantwortung organisieren. Die Abfälle werden in der Regel über die Beauftragung von privaten Entsorgungsunternehmen entsorgt. Im Landkreis Gießen sind zahlreiche (>10) Entsorgungsbetriebe unterschiedlicher Größe ansässig, die Abfälle sammeln, befördern, mit ihnen handeln oder sie verwerten.

Auf Seiten der gewerblichen und industriellen Betriebe kann eine Vielzahl von verschiedenen Abfallarten anfallen. Die Bandbreite reicht von Elektroschrott über mineralischen Bauabfällen bis hin zu produktionsspezifischen Abfällen, die bei industriellen Herstellungsprozessen anfallen. Produktionsspezifischen Abfälle, die in einer Region anfallen, sind stark abhängig von der Wirtschaftsstruktur der Region. Im Landkreis Gießen selbst sind 61 produzierende Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeitern in 14 verschiedenen Branchen ansässig.

Branche	Anzahl der Unternehmen mit >50 Mitarbeitern
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken	6
Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	2
Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	1
Herstellung von Druckerzeugnissen	1
Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	2
Herstellung von Kunststoffen und Gummiwaren	4
Herstellung von Glas- und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	4
Metallerzeugung- und Bearbeitung	1
Herstellung von Metallerzeugnissen	9
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten elektronischen und optischen Erzeugnissen	9
Herstellung von elektrischer Ausrüstung	8
Maschinenbau	12
Herstellung von Möbeln	1
Herstellung von sonstigen Waren	2

Im Bereich der Stoffströme, die im gewerblichen bzw. industriellen Bereich entstehen und privat entsorgt werden, gestaltet sich eine Analyse als schwierig. Da es keine öffentlich zugänglichen Daten gibt, ist man in diesem Bereich auf die Zusammenarbeit mit den regionalen Unternehmen angewiesen. Insgesamt wurden 17 Unternehmen – aus verschiedenen Branchen- für einen Gesprächstermin angefragt. Davon haben neun Unternehmen einem Gespräch zu gewilligt. Vier der neun Unternehmen sind der Gruppe der Entsorger bzw. der Senken von Stoffströmen zuzuordnen, während fünf Unternehmen zu der Gruppe gehören, die unmittelbar Stoffströme induzieren. Die befragten Unternehmen, die Stoffströme verursachen, stammen aus den Branchen „Herstellung von Kunststoffen und Gummiwaren“, „Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus“, „Herstellung von Glas- und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“ und „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln und Getränken“. Auf Seiten der Entsorgungs- und Verwertungsbetriebe wurden mit einem Bauschuttrecycler, einem Betreiber einer Biogasanlage für Speisereste, einem Elektrorecycler und einem Entsorgungsdienst mit angegliedertem Wertstoffhof und Containerdienst Gespräche geführt.

4.2.1 GUMMI- UND KUNSTSTOFFABFÄLLE

Im Landkreis Gießen sind vier Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeitern ansässig, die in der Gummi- und Kunststoffproduktion tätig sind. Bei der Gummi- und Kunststoffproduktion fallen sowohl gefährliche als auch ungefährliche Reststoffe an. Bei dem interviewten Unternehmen gehören die Gummireste zu der mengenmäßig größten Abfallfraktion.

Der überwiegende Teil der Gummireststoffe (ca.95%) werden derzeit außerhalb der Region energetisch verwertet. Im Landkreis Gießen selbst gibt es keine Anlage, die Gummiabfälle thermisch verwerten kann. Derzeit wird nur der nicht vulkanisierte Teil der Reststoffe stofflich verwertet. Daraus werden beispielsweise Fußmatten und Arbeitsplatten hergestellt. Allerdings sind die Möglichkeiten einer stofflichen Verwertung stark abhängig von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise der Farbreinheit der Reste oder dem Grad der Verunreinigung.

Die stoffliche Verwertung von vulkanisiertem Gummi ist in Deutschland noch nicht etabliert und steckt mehr oder minder in den „Kinderschuhen“. Allerdings gewinnt sie im Kontext des Ressourcen- und Klimaschutzes immer mehr an Bedeutung.

Die Möglichkeiten zur stofflichen Verwertung von vulkanisiertem Material sind zurzeit noch eingeschränkt. In der Regel bleibt nur die Möglichkeit es zu häckseln bzw. zu mahlen und daraus zum Beispiel Fallschutzplatten für den Spielplatz herzustellen. Prinzipiell könnte auch ein Teil der im Landkreis Gießen anfallenden vulkanisierten Gummiabfälle stofflich verwertet werden, allerdings seien die verfügbaren Möglichkeiten zur Verwertung von vulkanisierten Gummi noch immer sehr eingeschränkt und darüber hinaus die Nachfrage nach recycelten Materialien in der Gummiherstellung sehr gering. Oft sei es auch günstiger neue Materialien zu verwenden.

4.2.2 BIOGENE ABFÄLLE

Eine bedeutende Fraktion der gewerblich anfallenden biogenen Abfälle sind **Küchen- und Speisereste**. Küchen- und Speisereste fallen in Restaurants, Catering-Einrichtungen und Groß- und Hauskitchen an und werden in der Regel privaten Entsorgungsunternehmen angedient. Neben Restaurants, spielen insbesondere Pflege- und Altenheimen, Krankenhäusern sowie Schulen und Kindertagesstätten eine wichtige Rolle.

Bedeutende Einrichtungen für diesen Bereich sind im Landkreis Gießen vier große Krankenhäuser mit bis zu 1.100 Beschäftigten und sieben Pflegeheime mit bis zu 400 Beschäftigten. Darüber hinaus sind in der Stadt Gießen eine Universität und eine Hochschule angesiedelt, die über mehrere Kantinen verfügen. Da es für Küchen- und Speiseabfälle aus den Gewerbebereichen keine Mengenerfassung gibt, muss an dieser Stelle die Potentialschätzung des DBFZs herangezogen werden. Diese beziffert das Potential für das Aufkommen an gewerbliche Speiserestabfälle im Landkreis Gießen auf 5.784 Tonnen im Jahr (22kg/ pro Person).

Neben den aufgeführten Küchen- und Speiseresten können auch die Reststoffe aus der Nahrungsmittelproduktion eine bedeutende Rolle spielen. Der interviewte Bäckereibetrieb, der über 23 Filialen verfügt, gibt seine Reststoffe aus der Produktion und die übriggebliebene Ware je nach Zustand an unterschiedliche Abnehmer ab: der kleine Teil, der noch essbar ist, wird gespendet oder

geht in die Landwirtschaft. Der Großteil der Abfälle wird in einer regionalen Biogasanlage (siehe 3.2.4) energetisch verwertet.

Grundsätzlich können Küchen- und Speisereste sowohl stofflich als auch energetisch verwertet werden. In der Region gibt es zwei Biogasanlagen, die extra für die Verwertung von Küchen- und Speisereste konzipiert wurden. Diese beiden Anlagen liegen in den angrenzenden Nachbarlandkreisen Lahn-Dill und Wetterau. Gespräche mit dem Betreiber einer der Biogasanlage und einem Nahrungsmittelproduzenten haben gezeigt, dass der Stoffstrom „Speisereste und Küchenabfälle“ im Landkreis Gießen bereits gut erschlossen ist. Der überwiegende Teil der Reststoffe aus den großen Einrichtungen wie Krankenhäuser, Universitäts-Kantinen und Pflegeheimen wird in den Biogasanlagen der angrenzenden Landkreise verwertet. Bei kleineren Bewirtschaftungsbetrieben und Imbissen ist davon auszugehen, dass ein erheblicher Teil der Abfälle in der Biotonne entsorgt wird. Diese Betriebe sind zwar gesetzlich dazu verpflichtet über eine entsprechende Tonne für gewerbliche Speisereste zu verfügen, häufig handelt es sich dabei aber um „Alibi-Tonnen“, die nicht wirklich genutzt werden.

Zu den biogenen Reststoffen, die im gewerblichen und industriellen Bereich anfallen, gehört des Weiteren **Alt- und Restholz**. Die Herkunft dieses Abfalles kann sehr unterschiedlich sein. Zu Althölzern gehören beispielsweise Möbel, Verpackungshölzer, Hölzer aus dem Außenbereich und Bau- und Abbruchhölzer. Für den Altholzanteil der aus gewerblichen Quellen stammt bzw. bei gewerblichen Entsorgungsfachbetrieben verwertet wird, liegen keine Daten vor. Dem Altholzaufkommen aus dem Entsorgungsmarkt legt das DBFZ im Rahmen Bioenergie-Regionen 2.0 für den Landkreis Gießen ein Potential von 22.110 Tonnen pro Jahr zugrunde. Berücksichtigt man das Altholzaufkommen von den öffentlichen Wertstoffhöfen in Höhe von 6.105 Tonnen, würden ca. 16.005 Tonnen pro Jahr Altholz durch gewerbliche Entsorger verwertet werden.

Des Weiteren gibt es im Landkreis Gießen ein Unternehmen, welches in der Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfasern- und Holzspanplatten tätig ist. Dieses Furnierwerk nutzt bereits seine Reststoffe aus der Furnierproduktion um Holzhackschnitzel herzustellen und ein Fernwärmenetz zu betreiben.

Im Bereich der energetischen Verwertung von Altholz gibt es im Landkreis Gießen über die Stadtwerke Gießen zwei Möglichkeiten der Altholzverwertung: Während Althölzer der Kategorien AI und All in den drei Holzhackschnitzel-Heizwerken thermisch verwertet werden können, verfügt die thermischen Reststoffbehandlungs- und Energieverwertungsanlage (TREA I) darüber hinaus auf die Verwertung von Althölzer bis zur Kategorie AIII ausgelegt. Hierbei ist zu beachten, dass mit der am 01.08.17 in Kraft getretenen novellierten Gewerbeabfallverordnung die Möglichkeiten zu einer energetischen Verwertung von Altholz zukünftig eingeschränkt werden könnten.

4.2.3 ERSATZBRENNSTOFFE

Ersatzbrennstoffe bzw. Sekundärbrennstoffe sind Brennstoffe, die aus Abfällen und Reststoffen hergestellt werden. Seit 2010 wird von der SWG eine thermische Reststoffbehandlungs- und Energieverwertungsanlage (TREA) betrieben, in der „energiereiche Abfälle aus Gewerbe-, Handel- und Industriebetrieben der Region Mittelhessen“ in Form von Ersatzbrennstoffen verwertet werden

(SWG; Energie vor Ort erzeugt). Als Ersatzbrennstoff dienen ca. 25.000 t Abfall, der zunächst in der Sekundärbrennstoffaufbereitungsanlage „SBM“ GmbH aufbereitet wird. Laut SWG besteht der Ersatzbrennstoff bis zu 50% aus biogenen Stoffen (SWG; Energie vor Ort erzeugt). Jährlich erzeugt die TREA I 75.000.000 kWh, womit ca. 4.200 Einfamilienhäuser versorgt werden können. Zusätzlich zu der TREA I befindet sich die SWG derzeit in der Bauphase der TREA II, welche neben Wärme auch Strom produzieren wird. Auch für den Bereich der Ersatzbrennstoffe könnten sich auf Grundlage der novellierten Gewerbeabfallverordnung Änderungen in den Stoffströmen ergeben.

4.2.4 ELEKTROSCHROTT

Im Bereich der Verwertung bzw. der Senke des Stoffstromes „Elektroschrott“ gibt es im Landkreis Gießen einen überregional agierenden Elektroschrottreycler. Dieses Unternehmen verwertet Elektro- und Elektronikaltgeräte aus kommunaler Sammlung, von Handel und Industrie sowie Produktions-Fehlchargen. Es verfügt über eigene Anlagen für die Geräte der Sammelgruppen 3 und 5. Das Unternehmen ist bereits in Forschungsprojekte involviert, um die Wissenschaft auf dem Gebiet des Elektroschrottreyclings mitvoranzutreiben. Der Geschäftsführer des Unternehmens ist darüber hinaus Vorsitzender des Fachverbandes Schrott, E-Schrott und Kfz-Recycling. Durch die bundesweite Vernetzung des Unternehmens im politischen und wissenschaftlichen Bereich bündelt es Kompetenzen und Wissen, welche für die Region großes Entwicklungspotential darstellen. Insgesamt beinhaltet das Thema „Elektroschrott“ im Landkreis Gießen noch deutliche Ressourceneinsparpotenziale (siehe 3.1.4) verbunden mit Potenzialen zur Profilierung der Region, so dass dieser Themenbereich im Hauptteil ausführlicher beleuchtet wird.

4.2.5 MINERALISCHE BAU- UND ABBRUCHABFÄLLE

Für den Gesamtanfall von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen gibt es keine landkreisspezifischen Zahlen. Allerdings waren mineralische Bauabfälle deutschlandweit mit 192,0 Millionen Tonnen (Mio. t) (einschließlich Bodenaushub) im Jahr 2012 die mengenmäßig wichtigste Abfallfraktion. Auch auf hessischer Landesebene stellen Bau- und Abbruchabfall ebenfalls mit rund 12,7 Mio. Tonnen eine der wichtigsten Abfallfraktionen dar, weshalb davon auszugehen ist, dass diese Abfallfraktion auch im Landkreis Gießen eine besondere Relevanz besitzt. Mineralische Bau- und Abbruchabfälle können in der Regel einer stofflichen Verwertung zugefügt werden. Allerdings findet bei diesem Stoffstrom zum größten Teil ein „Down-Cycling“ stattfindet. Das heißt, dass der Stoffstrom in der Regel für die Herstellung nicht gleichwertiger Produkte eingesetzt und das Potential zur Herstellung von hochwertigen Werkstoffen, wie zum Beispiel Recycling-Beton noch nicht ausgeschöpft wird. In einigen wenigen Bundesländern wie Berlin, Rheinland Pfalz und Baden-Württemberg wurden bereits Projekte umgesetzt, bei denen Recycling-Beton sowohl im Tiefbau- als auch im Hochbau eingesetzt wurde. Gespräche mit Bau- und Betonunternehmen sowie Bauschuttrecyclern haben gezeigt, dass dieses Feld im Landkreis Gießen- wie auch in den meisten anderen Regionen- noch völlig unangetastet ist.

5 VISION 2050

Bis zum Jahr 2050 hat die Bevölkerung im Landkreis Gießen ihren Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen grundlegend geändert. Bei der Bevölkerung hat sich ein Bewusstsein dafür entwickelt, dass ein Großteil unserer derzeitig verwendeten Ressourcen endlich sind und dass die Nutzung unserer sowohl erneuerbaren als auch nicht-erneuerbaren Ressourcen immer mit Umweltauswirkungen verbunden sind. Dieses Bewusstsein spiegelt sich im Handeln wider. Der Abfall, der nicht vermieden werden kann, dient jetzt als Rohstoffquelle, der wieder in regionale Stoffkreisläufe eingespeist und wiederverwertet wird. Schon Kinder im frühen Schulalter werden an das Thema herangeführt, sodass der schonende Umgang mit der Umwelt und daraus abgeleitet mit unseren natürlichen Ressourcen als Handlungsmaxime in Kindergärten und Schulen vermittelt wird.

Die Entsorger im Landkreis Gießen sind zu Versorgern geworden. Ein Großteil der anfallenden Reststofffraktionen werden regional aufbereitet und der jeweils effizientesten stofflichen Verwertung zugeführt. Die aus Reststoffen zurückgewonnenen Rohstoffe ersetzen damit einen erheblichen Teil der Primärrohstoffe und reduzieren deutlich den zur Aufbereitung der Primärrohstoffe notwendigen Energieverbrauch. Der übrige Teil der nicht stofflich verwertbaren Reststofffraktionen wird einer regionalen energetischen Verwertung zugeführt und dient mittelfristig der effizienten Produktion von Wärme und Strom. Langfristig die notwendige Energie für Prozesswärme. Sie leisten damit deutliche Beiträge zur Verringerung der Emissionen klimaschädlicher Gase.

Auf Grundlage der Masterplaninitiative wurden im Landkreis Gießen Reststoffströme mit hohem Wertschöpfungspotenzial identifiziert. Als Ergebnis einer gemeinsamen Initiative des Landkreises mit weiteren relevanten Akteuren und Akteursgruppen konnten ausgewählte Reststoffströme zunächst modellhaft im Sinne der Ansprüche an eine regionale Kreislaufwirtschaft mit direkten positiven Wirkungen für den Klimaschutz entwickelt werden.

So hat sich der während der Masterplanerstellung gegründete Arbeitskreis „RC-Beton“ erfolgreich etabliert und konnte in Kooperation mit der heimischen Wirtschaft, der Wissenschaft und der Verwaltung mehrere Modellprojekte für die Verwendung von RC-Beton im Hoch- und Tiefbau umsetzen. Durch eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit wurden Vorbehalte gegenüber RC-Beton in der Bevölkerung und der Verwaltung abgebaut und eine große Nachfrage nach dem Recyclingbaustoff geweckt. In öffentlichen Bauausschreibungen werden Recyclingbaustoffe inzwischen explizit nachgefragt. Die regionalen Beton-Unternehmen haben auf die Nachfrage reagiert und RC-Beton in ihr Sortiment aufgenommen. Durch die zunehmende Verwendung von mineralischen Sekundärmaterialien konnte der Mineralienabbau in der Region und die damit verbundene Flächeninanspruchnahme zur Rohstoffentnahme reduziert werden. Für die am Kreislaufsystem beteiligten Unternehmen entwickelten sich aus der Initiative neue zukunftssichernde und arbeitsplatzwirksame Produktionsbereiche. Das im Landkreis Gießen entwickelte Modell hat Vorbildcharakter und wurde erfolgreich auch in Nachbarregionen etabliert.

In ähnlicher Kooperationsstruktur entwickelte sich parallel der Arbeitskreis „Elektroschrott Recycling“. Erstes Ziel war, die im Landkreis Gießen über Jahrzehnte entwickelte hohe Kompetenz im Elektroschrott-Recycling für die Region profilierend zu nutzen und weiterzuentwickeln. Über die

enge Zusammenarbeit von regionaler Recyclingwirtschaft mit heimischen Hochschulen entwickelte sich daraus zunächst die Initiative zur Gründung eines überregionalen „Kompetenzzentrums Elektroschrott-Recycling“. Im Sinne einer optimierten und umweltschonenden Verwertung und Rückgewinnung wertvoller Sekundärrohstoffe arbeitet im Kompetenzzentrum inzwischen heimische Forschung und Recyclingwirtschaft Hand in Hand an neuen hocheffizienten Verfahren zum stofflichen Recycling unterschiedlicher Elektroprodukte. Weiterhin beschäftigt sich das Kompetenzzentrum mit der Entwicklung optimierten Recyclingstandards im Bereich der Sammlung, des Transports und der Rückgewinnung wertvoller stofflicher Bestandteile. Durch die intensive Öffentlichkeitsarbeit des Arbeitskreises in Zusammenarbeit mit dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger und dem flächendeckenden Ausbau von Sammelstellen für Elektroaltgeräte konnte die zunächst die niedrigen Sammelquoten von Elektroschrott verdreifacht werden.

Als weitere Initiative konzentrierte sich der Landkreis in Kooperation mit Kreiskommunen, regionalen Energieversorgern und weiteren Akteuren auf die systematische Erfassung und stoffliche oder energetische Nutzung noch vorhandener großer Potenziale an biogenen Reststoffen. Dazu hat der Landkreis Gießen in enger Kooperation mit den Kreiskommunen eine flächendeckende Infrastruktur zu Erfassung der entsprechenden Reststoffe aufgebaut. Eine enge Zusammenarbeit besteht in diesem Handlungsfeld auch mit kommunalen Energieversorgern. Dieses führte zum Auf- und Ausbau neuer Kapazitäten technischer Verwertungsinfrastruktur (Bioabfallvergärung, Klärschlammverbrennung mit integrierter Phosphorrückgewinnung und Öfen zur Verbrennung von Restholz aus der kommunalen Sammlung, dem Forst und der Landschaftspflege, Brennstoffe aus Grünschnitt). Das Ausgangsmaterial dient in der mittelfristigen Nutzung der regenerativen Wärmeerzeugung und Wärmeversorgung. Die regenerative Wärmeversorgung insbesondere privater Haushalte wurde sowohl im integrierten Klimaschutzkonzept wie auch im Rahmen der Masterplanstrategie als eines der zentral wichtigen Handlungsfelder identifiziert. Deshalb unterstützt der Landkreis Gießen langfristig verschiedene Initiativen öffentlicher wie privater Akteursgruppen auf kommunaler Ebene aber auch technologische Entwicklungsinitiativen in den Hochschulen.

Als Ergebnis dieser Initiativen sind inzwischen Wärmenetze ein integraler Bestandteil der regionalen Wärmeversorgung geworden. Sie entwickeln sich technologieoffen und ermöglichen damit auch die spätere Integration neuer bis dahin wirtschaftlicher Technologien z.B. Wärmespeicherung oder Power-to-Heat. Langfristig stehen die aktivierten Restbiomassepotenziale zur Produktion von (Hochtemperatur-) Prozesswärme und damit zur Abdeckung noch vorhandener Energiebedarfe in betrieblichen Produktionsprozessen zur Verfügung.

Um alle Initiativen und Akteure, die im Bereich des Ressourcenschutzes und der Nutzung regionaler Potentiale im Landkreis Gießen aktiv sind, zu vernetzen, hat sich aus dem Energiebeirat des Landkreises eine Untergruppe „Ressourcenschutz und Stoffkreisläufe“ gebildet. Diese Untergruppe verfolgt das langfristige Ziel im Landkreis Gießen ein regionales Innovationsnetzwerk im Bereich des Stoffstrommanagements aufzubauen.

Die effiziente Nutzung regional verfügbarer Ressourcen hat dazu beigetragen, finanzielle Mittel verstärkt in der Region zu halten, neue Wirtschaftszweige zu etablieren und den Ausbau zukunftsicherer Arbeitsplätze zu schaffen.

6 POTENTIALE IM LANDKREIS GIEßEN

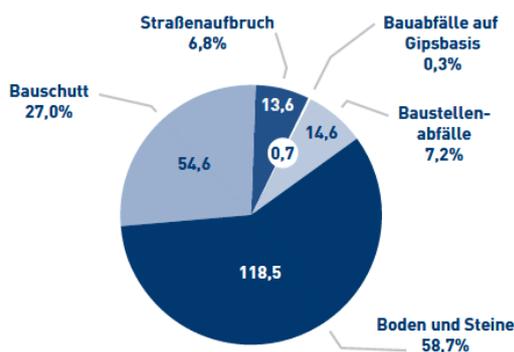
Besondere Potentiale zur Ressourcenschonung zeigen sich im Landkreis Gießen in den Reststoffströmen „Bauschutt und Abbruchabfälle“, „Elektroaltgeräte“ und „Landschaftspflegematerialien und Grünschnitt“. Diese Potentiale wurden im Rahmen einer Interviewreihe mit regionalen Akteuren und Unternehmen gemeinsam identifiziert.

6.1 STOFFSTROM MINERALISCHE BAUABFÄLLE

Der Bausektor gehört zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Allein im Jahr 2013 wurden insgesamt 535 Millionen Tonnen an Baumineralien in Deutschland abgebaut (UBA 2016). Die mineralische Rohstoffentnahme in Hessen betrug 33 Millionen Tonnen und entspricht 8 Tonnen pro Einwohner (UBA 2016). Gleichzeitig stellen mineralische Bauabfälle mit Abstand die größte Abfallfraktion dar. Diese Abfälle werden zwar schon zu 90% einer stofflichen Verwertung zu geführt, allerdings kann durch das Recycling von Bauabfällen nur 10-15% des Baustoffbedarfs gedeckt werden (Umweltministerium Hessen). Der Grund dafür liegt insbesondere darin, dass der Großteil der Abfälle bei nicht gleichwertigen Anwendungen sondern bei niederwertigen Anwendungen (Downcycling), wie zum Beispiel bei der Verfüllung von Abgrabungen oder im Tief- und Deponiebau, zum Einsatz kommt (Umweltministerium Hessen). Das Potenzial zur Herstellung hochwertiger Werkstoffe wie z. B. für Beton wird noch nicht ausreichend genutzt. Hier unterstützt die ab 01.08.17 in Kraft gesetzte novellierte Gewerbeabfallverordnung durch die darin verankerte Getrennthaltungspflicht für Bau- und Abbruchabfälle das Anliegen an ein regionales Betonrecycling.

Statistisch erfasste Mengen mineralischer Bauabfälle 2014 (in Mio. t)

Anfall insgesamt: 202,0 Mio. t



Verwertung der Recycling-Baustoffe 2014 (in Mio. t)

Recycling-Baustoffe insgesamt: 67,6 Mio. t

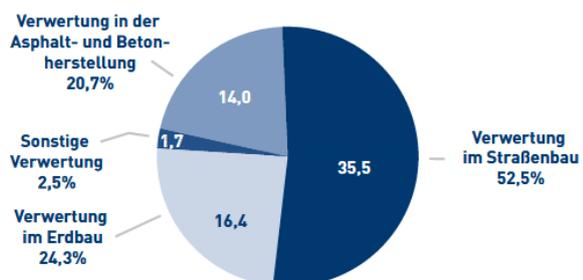


Abbildung 4: Kreislaufwirtschaft Bau (2017) Mineralische Bauabfälle Monitoring 2014, S.6

In Zukunft -insbesondere dann- wenn bei der Verwertung von Bauschutt in Infrastrukturmaßnahmen Sättigungseffekte auftreten, der Wohnraumbedarf in städtischen Gebieten zunimmt und das Aufkommen an Bauschutt durch zunehmende Rückbau- oder Abrissmaßnahmen von älteren Betonbauten steigt, wird die hochwertige Verwertung von mineralischen Bauabfällen zunehmend

an Bedeutung gewinnen. Dabei können insbesondere qualifizierte Gesteinskörnungen zur RC-Betonherstellung eine besondere Rolle einnehmen.

Auch wenn aus rein technischer Sicht nichts gegen den vermehrten Einsatz von Recycling-Baustoffen spricht, wird der Einsatz in der Baupraxis durch diverse Hemmnisse erschwert. Dazu gehört insbesondere das negative Image von Recyclingstoffen, welches auf fehlende Erfahrung und mangelnde Kenntnis zurückzuführen ist (UBA 2016). Durch die mangelnde Nachfrage haben auch Aufbereitungs- und Bauunternehmen keinen Anreiz sich in diesem Bereich weiterzuentwickeln und zu investieren. Das zeigt, dass in diesem Bereich insbesondere Informationsvermittlung und eine Aufbesserung des Images von Recycling-Baustoffen notwendig sind (UBA 2016).

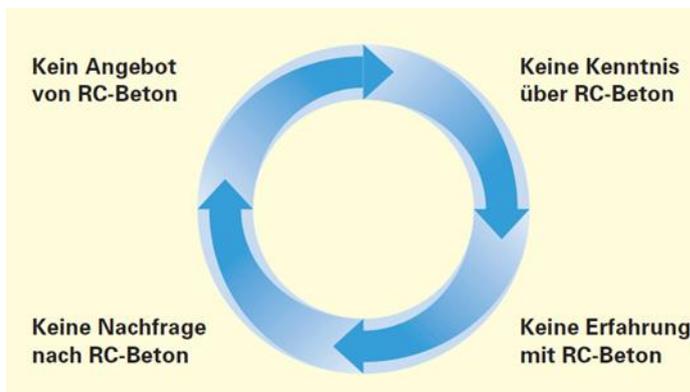


Abbildung 5: Problematik der Etablierung von RC-Beton in Deutschland (MUKE Baden-Württemberg 2011, S.9)

6.1.1 GESETZLICHE GRUNDLAGEN & POLITISCHE PROGRAMME

Die Verwendung von Recycling-Gesteinskörnung zur Betonherstellung war sowohl Thema im ersten als auch im zweiten Ressourceneffizienzprogramm (Progress) der Bundesregierung. Das Progress II legt eine „deutliche Erhöhung“ der Einsatzquote von Recycling-Gesteinskörnungen als Betonzuschlag bis 2030 fest (Progress II, S.42). Um die Akzeptanz und die Nachfrage für Recyclingbaustoffe zu erhöhen sieht das Programm insbesondere großes Potential in der Informationsvermittlung und im Erfahrungsaustausch.

Um die Hemmnisse abzubauen, die derzeit noch einer verstärkten Nachfrage und einem entsprechenden Angebot von RC-Beton entgegenwirken, wurden bzw. werden bereits zwei große Forschungsprojekte von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Bundesstiftung Umwelt mit einer Vielzahl an Kooperationspartnern durchgeführt. Modellprojekte wurden in diesem Rahmen in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg umgesetzt.

Recycling-Baustoffe müssen grundsätzlich dieselben bautechnischen Anforderungen wie die entsprechenden Primärbaustoffe erfüllen. Das heißt auch, dass die Baustoffprüfung nach den gleichen Regelwerken erfolgt. Allerdings ist die Prüfung von Recycling-Baustoffen mit höheren Aufwendungen verbunden (UBA 2016). Gesetzliche und bautechnische Vorgaben, die unter anderem in den beiden Normungswerken DIN 10945 / EN 206-1 und DIN 4226-100 / EN 12610 und der Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) festgelegt sind, regeln die Qualität von der

rezyklierten Gesteinskörnung, deren Einhaltung durch Zertifizierung, Eigenkontrollen und Fremdüberwachung sicher gestellt werden muss (Hessen Trade & Invest GmbH 2016). Derzeit dürfen gemäß DIN EN 206-1/DIN 1045-2 je nach Anwendungsbereich und Kategorie der Gesteinskörnung zwischen 25 und 45Vol.% der Primärgesteinskörnung durch rezyklierte Gesteinskörnungen substituiert werden.

6.1.2 VERWERTUNGSMÖGLICHKEITEN & IHRE RESSOURCEN- UND KLIMASCHUTZRELEVANZ

Beton wird aus den Ausgangsstoffen Kies, Sand und Bindemittel (Zement) hergestellt. Bei der Herstellung von Recycling-Beton wird die Kies-Komponente durch eine aus aufbereitetem Bauschutt hergestellter RC-Gesteinskörnung teilweise ersetzt. Im Rahmen der Aufbereitung wird der Bauschutt in einer Anlage, z.B. einem Prallbrecher, zerkleinert und nichtmineralischen Bestandteile aussortiert. Durch Siebung kann die Gesteinskörnung anschließend auf verschiedene Körnungsgrößen je nach Bedarf ausgesiebt werden. Die Qualität der Gesteinskörnung, welche als Zuschlagstoff verwendet wird, ist ausschlaggebend für die Güte und die Eigenschaften des RC-Betons.



Abbildung 6: Herstellungsprozess von RC-Beton (www.rc-beton.de/herstellung.html), 26.04.2017

Pro Tonne recycelten Baustoff kann eine Tonne Primärmaterial gespart werden. Das bedeutet konkret, dass dadurch auch die sonst durch den Rohstoffabbau induzierten indirekten Stoffströme mit negativen ökologischen Auswirkungen verringert werden (Hessen Trade & Invest GmbH 2016). Des Weiteren kann der Einsatz von RC-Gesteinskörnungen zur Betonherstellung auch energetische

Vorteile und die Minderung von CO₂-Emissionen mit sich bringen. Diese treten insbesondere dann auf, wenn es sich um eine gebietsnahe Ent- und Versorgung von Bauschutt und RC-Beton handelt (Mettke 2010). Das heißt es kommt dann zu Einsparungen, wenn die Transportwege von der Entsorgung und Aufbereitung des Bauschutts kürzer sind, als die Transportwege zu den entsprechenden Abbaustätten, um dort das Primärmaterial zu holen. Dieser Vorteil kommt insbesondere in dichten Siedlungsgebieten mit einer hohen Bauaktivität und einer hohen Abbruchrate zum Tragen (Mettke 2010).

Neben einer Reihe positiver Effekte hat die Verwendung von RC-Beton auch ökonomische Vorteile. Diese ergeben sich durch eine Kostenverringerung bei der Materialbeschaffung. Laut Hessen Trade & Invest GmbH (2016) liegen die Preise für RC-Beton um circa 10 bis 20% niedriger als die für neuen, auf Naturbausteinen basierenden, Beton.

6.1.3 BESTANDSANALYSE & POTENTIALE

Bauschutt aufkommen

Zu dem Anfall von gewerblichen mineralischen Bau- und Abbruchabfällen gibt es keine landkreis-spezifischen Zahlen. Da diese Abfallfraktion aber sowohl auf bundesweiter als auch auf hessenweiter Ebene mengenmäßig eine der wichtigsten Fraktionen darstellt, ist davon auszugehen, dass sie auch im Landkreis Gießen relevante Mengen erreicht. Aufgrund der Altersstruktur der Gebäude im Landkreis Gießen ist außerdem davon auszugehen, dass die Rückbau- und Abrissmaßnahmen zukünftig zunehmen werden: 44,7% (27.854) der Gebäude wurden in dem Zeitraum zwischen 1949-1978. Diese Gebäude, die meist Betonbauten darstellen, weisen in der Regel den größten Sanierungsbedarf auf. Parallel dazu ist aufgrund eines anhaltend steigenden Wohnungsbedarfs insbesondere in der Stadt mit erhöhten Neubautätigkeiten zu rechnen, welche den Einsatz von mineralischen Bausubstanzen fordern (HMUKLV 2016b). So berechnet das IWU, dass der Landkreis Gießen bis 2040 einen zusätzlichen Bedarf von 20.571 Wohnungen hat (HMUKLV 2016).

Im Jahr 2014 wurden im Landkreis Gießen 267 Ein- bis Zweifamilienhäuser und 51 Mehrfamilienhäuser fertig gestellt (Hessische Gemeindestatistik 2016, S.121). Wenn man gemäß des deutschen Bundesverbands mineralische Rohstoffe e.V. davon ausgeht, dass in einem Einfamilienhaus mit Keller ca. 208 t und in einem typischen Mehrfamilienhaus mit Keller ca. 701 t Gesteinsrohstoffe stecken, sind im Jahr 2014 allein für den Bau von Wohnhäusern 91.287 t Gesteinsrohstoffe verwendet worden.

Tabelle 1: Mineralische Rohstoffe pro Ein- bzw. Mehrfamilienhaus (MIRO- Bundesverband mineralischer Rohstoffe e.V., S.3, o.J.)

Diese Mengen an Gesteinsrohstoffen stecken in Wohnsubstanz	
Einfamilienhaus mit Keller:	208 t (ohne Keller: 105 t)
Mehrfamilienhaus mit Keller:	701 t (ohne Keller: 606 t)
typische Angaben in Tonnen je 1000 m ³ umbautes Volumen	

Vorkommen natürlicher Rohstoffe in Mittelhessen

Mittelhessen gehört zu den steinreichen Regionen und verfügt dadurch auch über oberflächennahe Rohstoffe, die als Gesteinskörnung für die Betonherstellung genutzt werden können. Dazu gehören beispielsweise Sande und Kiese sowie Basalt und Diabas. Die Vorkommen an Sand und Kies befinden sich insbesondere in der Lahn-, und Fulda- und Ohmaue und die Basalte und Diabas überwiegend im Westerwald und Vogelsberg (RP Gießen 2006 Umweltbericht zum Regionalplan Mittelhessen 2006). Von Gießen aus befinden sich die nächstgelegenen Sand- und Kies-Werke, welche oberflächennahe Rohstoffe zur Betonherstellung abbauen, in Blasbach (Landkreis Wetzlar) und in Alten-Buseck. Insgesamt weist der Regionalplan Mittelhessen 2001 3,6% der Region als Bereiche oberflächennaher Lagerstätte und 0,3% der Region als Bereiche für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten aus. Bei einer Etablierung von RC-Beton im Hoch- und Tiefbau im Landkreis Gießen können die natürlichen Rohstoffvorkommen in Mittelhessen geschont und die Flächeninanspruchnahme, die mit dem Rohstoffabbau einhergeht, minimiert werden.

Beton- und Bauunternehmen im Landkreis Gießen

Im Landkreis Gießen sind ca. fünf Unternehmen ansässig, die Erzeugnisse aus Beton oder Frischbeton herstellen. Davon sind vier Unternehmen überregional tätig. Derzeit gibt es im Landkreis nur ein Unternehmen, welches RC-Beton in Form von einem RC-Betonstein herstellt, wodurch es eine Vorreiterrolle in dem Bereich einnimmt. Gemeinsam mit einem regionalen Bauschuttzubereiter stellt es einen RC-Betonstein her, der zu 40% aus einer rezyklierten Gesteinskörnung besteht. Dieser RC-Stein wird von den Kunden sehr gut angenommen und auch die Nachfrage aus dem öffentlichen Bereich ist da. Allerdings hat das Unternehmen dafür auch viel Öffentlichkeitsarbeit betrieben.

Dieser regionale Bauschuttzubereiter verfügt über drei Recyclingplätze im Landkreis Gießen. Bisher stellt er unabhängig von dem genannten Betonproduzenten noch keine RC-Gesteinskörnung her, die für die Herstellung von Beton verwendet werden kann. Allerdings hat das Unternehmen großes Interesse daran, sich in dem Bereich weiterzuentwickeln und die Etablierung des RC-Baustoffs im Landkreis Gießen mitvoranzutreiben.

Zentrales Ergebnis der Gespräche mit regionalen Bauunternehmen, Betonherstellern und Bauschuttzubereitern ist, dass die Nachfrage nach RC-Beton im Landkreis gering ist. Insbesondere für die Verwendung im Hochbau besteht keine Nachfrage. Dies wird vor allem darauf zurückgeführt, dass es Vorbehalte gegenüber dem RC-Baustoff gibt, der Baustoff noch relativ unbekannt ist und ein entsprechendes Angebot vor Ort fehlt. Diese Annahmen decken sich mit den Annahmen, warum bisher auf deutschlandebene noch keine Etablierung des Baustoffes gelingen konnte (UBA 2016). Der Bauschuttzubereiter stößt teilweise bereits auf Widerstand, wenn rezyklierte Gesteinskörnungen für die Herstellung von Tragschichten bei Tiefbaumaßnahmen verwendet werden sollen. Häufig ziehen die Auftraggeber Primärmaterial vor, obwohl das recycelte Material kostengünstiger ist. Dies zeigt, dass insbesondere Informationskampagnen und Aufklärungsarbeit zu dem Thema notwendig sind.

6.1.4 MAßNAHMEN & ZUSAMMENARBEIT DES LKS UND DEN KOMMUNEN

Um das langfristige Ziel, RC-Beton im Landkreis Gießen als Baustoff im Tief- und Hochbau zu etablieren, zu erreichen sind insbesondere zwei Unterziele von Bedeutung:

1. Die entsprechenden Unternehmen und Akteure vor Ort müssen sich mit der Vision „RC-Beton“ identifizieren und den Willen haben, diese Entwicklung in der Zukunft mitzugestalten.
2. Der RC-Baustoff und seine Verwendungsmöglichkeiten müssen bekannt gemacht werden. Bei potentiellen Kunden müssen Vorbehalte gegenüber dem Baustoff abgebaut werden, um eine langfristige Nachfrage zu sichern und den potentiellen Anbietern von RC-Beton Planungssicherheit zu gewährleisten.

Der erste Schritt zur Erfüllung des ersten Punktes ist bereits im Erstellungsprozess des Masterplans geschehen: Ein Arbeitskreis bestehend aus regionalen interessierten Akteuren wurde gegründet, um sich im Landkreis Gießen mit der Thematik RC-beton zu beschäftigen. An dem Arbeitskreis sind regionale Akteure und Institutionen beteiligt, die entlang der Wertschöpfungskette von RC-Beton relevant sind. Dazu gehören beispielsweise Betonhersteller, Bauträger, Bauunternehmen, Entsorgungsbetriebe und Bauschutt-aufbereiter.

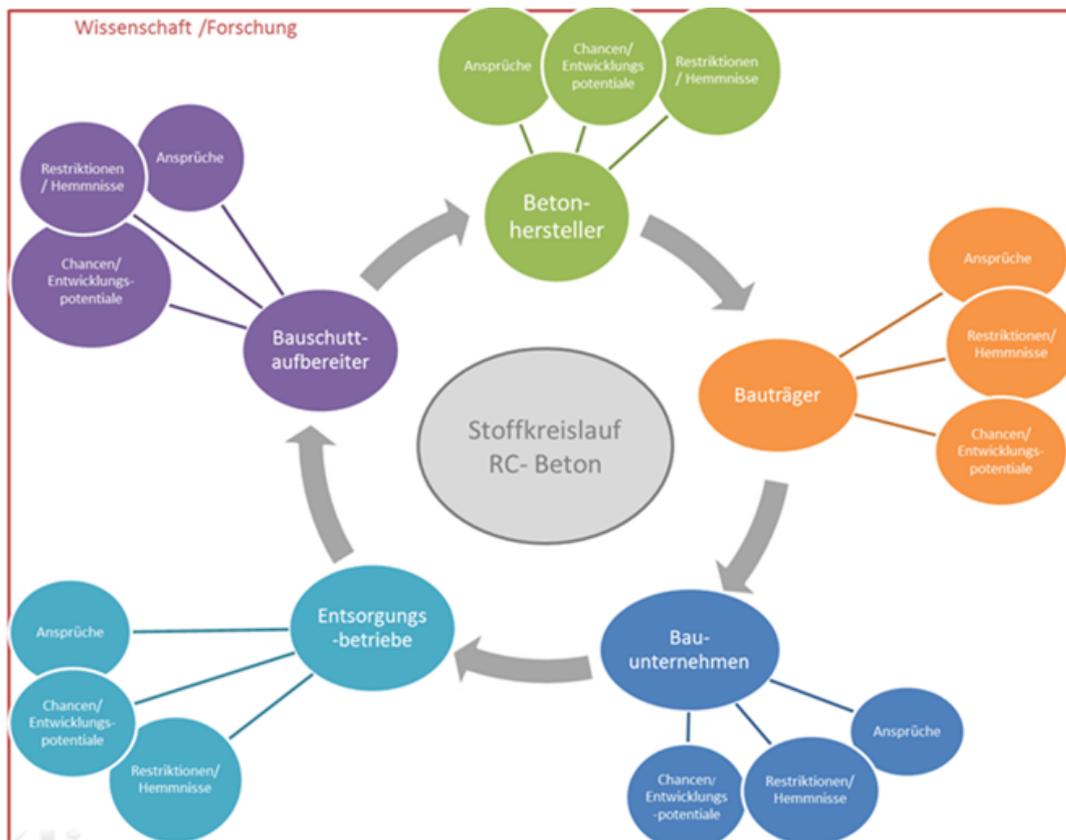


Abbildung 7: An der Wertschöpfungskette von RC-Beton beteiligte Akteure

Darüber hinaus waren auch Akteure aus der heimischen Forschung anwesend, die das Thema aus wissenschaftlicher Sicht begleiten werden.

Im Rahmen dieser ersten Arbeitskreissitzung wurde darüber diskutiert, welche Chancen und Hemmnisse zur Etablierung von RC-Beton in Mittelhessen bestehen und erörtert welche Ansprüche jeder einzelne Akteur an das Thema hat.

Aus den Aktivitäten des Arbeitskreises werden derzeit die Möglichkeiten für die Umsetzung eines Modellkonzeptes geprüft. Diese Zielsetzung sollte durch den Landkreis und die Kommunen dahingehend unterstützt werden, dass gemeinsam sondiert wird, wo sich in der Region die Umsetzung eines solchen Pilotprojektes eignen würde. Die medienwirksame Begleitung des Modellprojektes sollte dazu genutzt werden, die Öffentlichkeit über den Baustoff RC-Beton zu informieren und die gemachten Erfahrungen zu vermitteln.

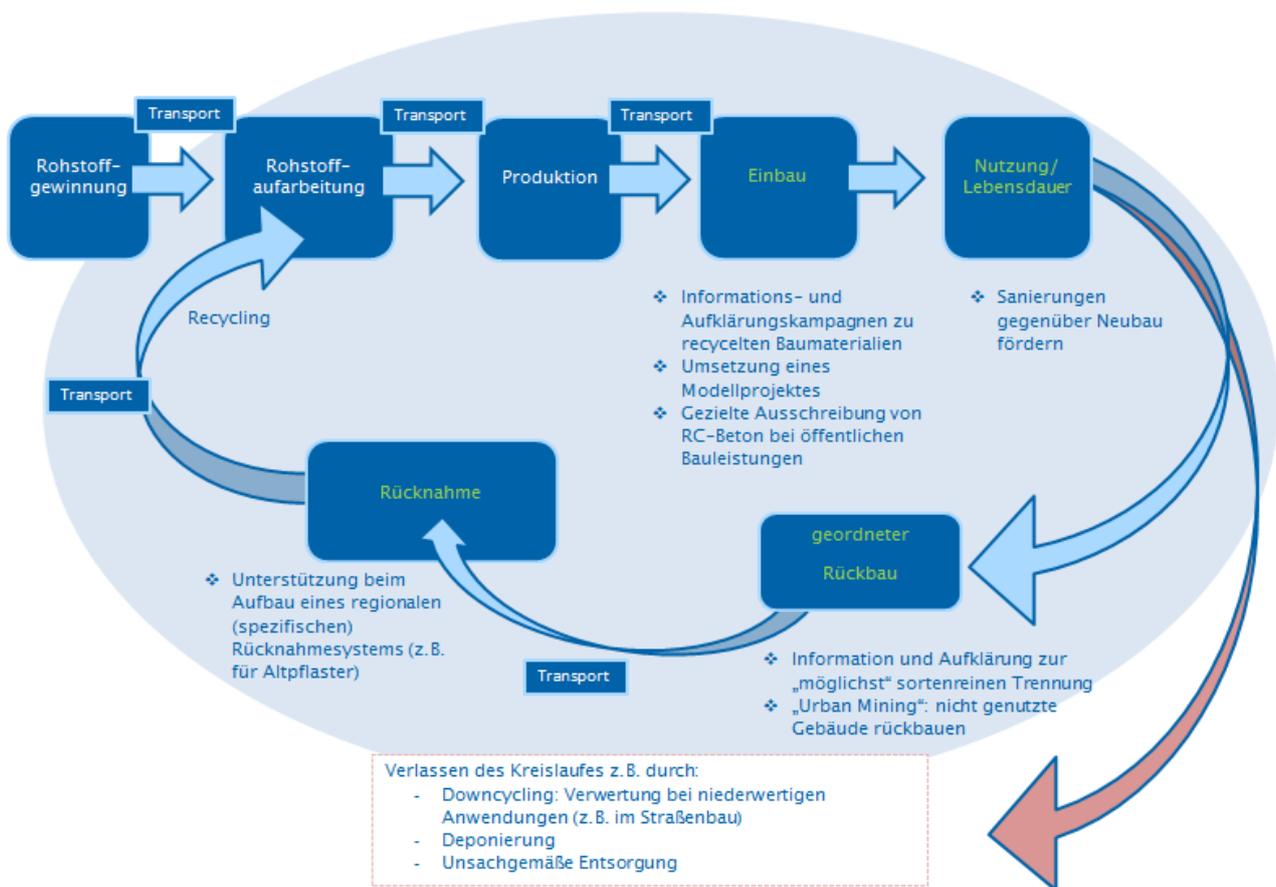


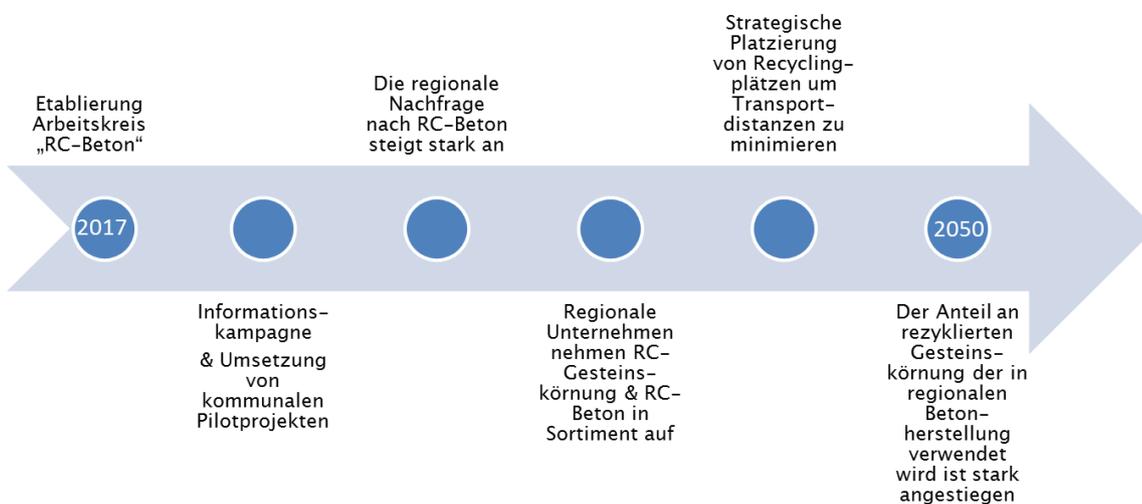
Abbildung 8: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe in der Baubranche am Beispiel RC-Beton

Als einer der größten Bauherren kommt der öffentlichen Hand eine besondere Bedeutung bei der Etablierung von RC-Beton zu. Diese sollte in dem Bereich eine Vorreiterrolle einnehmen und ihrer rechtlichen Vorbildfunktion nachgehen. Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Landkreis und Kommunen sollen die entsprechenden Akteure wie beispielsweise die kommunalen Bauämter über Recycling-Baustoffen informiert werden. Darüber hinaus sollte darauf hingewirkt werden, dass Recycling-Baustoffe bei der Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen entsprechend Berücksichtigung finden. Durch den politischen Beschluss bei eigenen Baumaßnahmen gezielt RC-Beton auszusprechen, hat die Stadt Zürich es beispielweise geschafft, in kürzester Zeit zahlreiche öffentli-

che Gebäude Sporthallen oder Kindergärten mit RC-Beton zu errichten. Über Zürich konnte sich letztendlich der Einsatz von RC-Beton in der Schweiz etablieren.

Nach der Etablierung des RC-Baustoffes gilt es, die Recyclingplätze für Bauschutt so strategisch auszurichten, dass die Transportwege zwischen den Kernzentren der Bautätigkeiten und den Recyclingplätzen von Bauschutt auf die minimalste Distanz reduziert werden, um die Transportstrecken zu minimieren. Durch eine Verkürzung der Transportstrecken können effektiv Treibhausgase eingespart werden.

6.1.5 ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN



6.2 STOFFSTROM ELEKTROALTGERÄTE (EAG)

Elektro- und Elektronik-Altgeräte gehören derzeit mit einem Wachstum von 3-5 % pro Jahr zu den am schnellsten anwachsenden Abfallströmen in der EU (eurostat 2017). Im Jahr 2014 wurden allein in Hessen 46.344 t Elektro(nik)altgeräte (7,5 kg/EW) getrennt erfasst (HMUKLV 2016). Das große Wachstum dieses Abfallstroms ist darauf zurückzuführen, dass sich Elektrogeräte immer größerer Beliebtheit erfreuen und die Geräte selbst immer kürzer genutzt und schneller durch neue Geräte ausgetauscht werden. Dies hat einen erhöhten Ressourcenverbrauch und einen vermehrten Treibhausgasausstoß zur Folge. Ausrangierte Elektroaltgeräte bergen darüber hinaus auch ein großes Potenzial an Sekundärrohstoffen. Eine ordnungsgemäße Entsorgung und das Recycling der Altgeräte tragen dazu bei, dass die natürlichen Ressourcen sowie das Klima geschont werden.

2013 erreichte Deutschland eine Sammelquote von Elektroaltgeräten von ca. 45%. Das heißt von der durchschnittlichen Menge an Elektrogeräten, die die vorangegangenen drei Jahre in Verkehr gebracht wurden, wurden nur ca. 45% wieder getrennt gesammelt. Diese Differenz zwischen in Verkehr gebrachten und zurück genommenen Produkten ist auf verschiedene Gründe zurückzu-

führen. Zum einen werden insbesondere kleine Elektroaltgeräte häufig illegaler Weise im Hausmüll entsorgt. Das Aufkommen dafür beläuft sich laut Winterberg (2013) auf ca. 1,4 kg/E·a. Bei ca. 36%-47% der in Verkehr gebrachten E-Geräte bleibt der Entsorgungsweg unklar (Janz et al. 2009). Angenommen wird, dass ein Großteil davon illegal über Straßeneinsammlungen gesammelt und ins Ausland exportiert wird (Janz et al. 2008). Problematisch sind die Exporte insbesondere dann, wenn in den Empfängerstaaten keine Recycling- oder Verwertungsstrukturen vorhanden sind. Dann haben die Exporte zur Folge, dass die Ressourcen verloren gehen und die Geräte zum Teil unter umwelt- und gesundheitsschädlichen Bedingungen zerlegt werden müssen (Progress II 2012; S.51).

Dieser Sachverhalt zeigt, dass bei dem Abfallstrom Elektroaltgeräte insbesondere die Erfassung optimiert werden muss. Des Weiteren bestehen Potentiale in der Verlängerung der Produktlebensdauer und der Optimierung der Recyclingprozesse. Bei der Optimierung der Recyclingprozesse geht es insbesondere darum, dass möglichst alle verbauten Ressourcen in einer Art zurückgewonnen werden, welche eine Wiederverwendung gewährleistet.

6.2.1 GESETZLICHE GRUNDLAGEN & POLITISCHE PROGRAMME

In Deutschland regelt das Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz (ElektroG) die Entsorgung von Elektroaltgeräten. Dieses Gesetz basiert auf der europäischen Elektro- und Elektronik-Altgeräte-Richtlinie (WEEE-Richtlinie) von 2003. Da diese Richtlinie 2012 neu gefasst wurde (WEEE II), findet derzeit eine Novellierung des ElektroG statt. In Deutschland teilen sich die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) und die Hersteller von Elektro(nik)geräten, die Verantwortung der Sammlung und Entsorgung der Altgeräte. Es besteht eine sogenannte „geteilte Produktverantwortung“. Während die örE dazu verpflichtet sind Sammelstellen für Elektroaltgeräte einzurichten und diese dort kostenlos zurückzunehmen, sind die Hersteller für die ordnungsgemäße Entsorgung der zurückgenommenen Elektroaltgeräte verantwortlich. Allerdings räumt das ElektroG den örEs auch die Möglichkeit zur Optimierung und damit zur Eigenverwertung verschiedener Sammelgruppen ein. Zusätzlich zur geteilten Produktverantwortung sind seit Juli 2016 auch große Händler, die auf mehr als 400 m² Elektrogeräte verkaufen zur Rücknahme von Altgeräten verpflichtet (Große Elektrogeräte bei Kauf eines entsprechenden Produktes, kleine Geräte auch ohne Neukauf).

Sowohl die alte als auch die neue WEEE-Richtlinie enthalten Sammelziele sowie spezifische Recycling- und Verwertungsquoten. Bis 2016 wurde ein absolutes Sammelziel von mindestens 4kg pro Einwohner und Jahr vorgegeben. Ab 2016 legt die WEEE II relative Sammelquoten fest. Dann müssen mindestens 45% des Durchschnittsgewichts der in den drei Vorjahren in Verkehr gebrachten Elektro(nik)geräte gesammelt werden. Diese Sammelquote steigt ab 2019 auf 65% an.

Der ressourcenschonende und nachhaltige Umgang mit Elektroaltgeräten ist sowohl Teil des Klimaaktionsprogramms 2020 sowie der deutschen Ressourceneffizienzprogramme I&II der Bundesregierung als auch des Abfallwirtschaftsplan des Landes Hessen 2015. Ziele dabei sind insbesondere:

Erhöhung der Produktlebensdauer:

- Aufklärung und Informationsvermittlung an Endverbraucher

Erhöhung der Erfassung:

- Aufklärung und Informationsvermittlung an Endverbraucher
- Aufbau eines komfortablen Angebots an Rücknahmestellen
- Eindämmung der Entwendung der haushaltsnahen Sperrmüllabfuhr durch gewerbliche Sammler sowie des illegalen Exports

Erhöhung der Rückgewinnung an Edel- und Sondermetallen:

- Ausweitung von effizienten Behandlungsmethoden von Elektroaltgeräten durch Wissenstransfer
- Förderung von Erforschung und Entwicklung neuer Recyclingverfahren

6.2.2 VERWERTUNGSMÖGLICHKEITEN & IHRE RESSOURCEN- UND KLIMASCHUTZRELEVANZ

Je nach Geräteart sind die Behandlungs- und Verwertungsschritte, die für einen ressourcenschonenden Umgang notwendig sind, sehr unterschiedlich. Um auf die jeweiligen Anforderungen eingehen zu können müssen laut ElektroG die Elektroaltgeräte nach den sechs Sammelgruppen sortiert werden. In der Gruppe 5 müssen batteriebetriebene Altgeräte zudem getrennt erfasst werden. Bei Kühlgeräten muss beispielsweise das Kühlmittel-Öl-Gemisch und die im Isoliermaterial enthaltenden Gase abgesaugt werden. Bei Energiesparlampen hingegen muss Quecksilber abgesaugt und über Aktivkohle gefiltert werden. Computer und Monitore werden in der Regel von Fachkräften manuell zerlegt, wobei schafstoffhaltige Bauteile entfernt und wertvolle Bauteile ausgebaut werden. Am Ende dieser Behandlungsprozesse liegen viele verschiedene Fraktionen vor, die je nach ihrer Eigenschaft wieder verwendet oder verwertet werden können. Während die Metallfraktionen beispielsweise in Metallhütten zur Produktion von neuen Metallen verwendet werden, gehen die Kunststofffraktionen zum Teil in die stoffliche zum Teil aber auch in die energetische Verwertung.

Im Bereich der Massemetalle (Eisen, Kupfer, Aluminium) sind die Recyclingausbeuten bereits sehr gut. Im Bereich von Edel- Und Sondermetallen ist die Rückgewinnung allerdings noch ausbaubar. Insbesondere Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik (IKT) wie Laptops, Smartphones und Computer enthalten wichtige Metalle. Ein wichtiger Schritt in diesem Zusammenhang ist zunächst, dass die entsprechenden Geräte besser erfasst werden. Eine repräsentative Umfrage von Bitkom kommt zu dem Ergebnis, dass rund 100 Millionen ungenutzte Alt-Handys in den Schubladen Deutschlands schlummern (Bitkom 2015).

Das einzelne Gerät enthält zwar häufig nur geringe absolute Mengen an wertvollen Metallen, wird aber der gesamte Abfallstrom betrachtet, ergeben sich große Mengen. Während beispielweise eine Tonne Handys enthält z.B. etwa 250g Gold. Im Vergleich dazu enthält eine Tonne Golderz nur ca. fünf Gramm Gold.

Tabelle 2: Wertstoffe im Handy verändert nach Abfallratgeber Bayern (o.J.)

1 Smartphone	100 Millionen Smartphones „Schubladen-Handys“
8,25 g Kupfer	825 t Kupfer
26,25 g Glas und Keramik	2.625 t Glas und Keramik
27,75g Kunststoff	2.775 t Kunststoff
0,2305 g Eisen und Nichteisen-Metalle: 0,15 g Edelmetalle: Gold 0,025g Silber 0,17g Platin 0,0002 g Palladium 0,008 g Seltene Metalle Seltene Erden	23t Eisen und Nichteisen-Metalle: 15t Edelmetalle: 2,5t Gold 17t Silber 0,8t Palladium 382t Kobalt



Abbildung 9: Mobiltelefonsammlung bei einem regionalen Elektroschrottreycler

Problematisch bei der Behandlung ist es, wenn die Geräte mechanisch zerkleinert werden. Durch Sortiertechnologien werden sie zwar anschließend getrennt, allerdings gelangen dabei teilweise Edel- und Sondermetalle in Fraktionen, aus denen sie nicht zurückgewonnen werden können. Zwar kann durch eine optimierte Schredder- und Sortiertechnologie die Ausbeute erhöht werden, am besten ist jedoch, wenn die entsprechenden Wertstoffe vor der mechanischen Zerkleinerung manuell ausgebaut werden. In vielen Anlagen wird dies aufgrund der hohen Erlöse für besonders werthaltige Bauteile bereits umgesetzt, es besteht aber dennoch weiteres Verbesserungspotential.

Neben der Einsparung von Primärressourcen hat das Recycling von Elektrogeräten noch weitere positive Auswirkungen auf das Klima und die Umwelt. Das ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Gewinnung von Ressourcen häufig mit sehr hohen Umweltbelastungen einhergeht und zum anderen, da bei der Herstellung eines Produkts aus Sekundärmaterialien weniger Treibhausgase ausgestoßen werden, als bei der Herstellung eines Produktes aus Primärmaterialien. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie des Fraunhofer Instituts für Umwelt, Sicherheit und Energietechn.

nik (UMSICHT), welche von der ALBA Group in Auftrag gegebenen wurde. Laut der Studie werden durch das Recycling von Elektroschrott durchschnittlich 0,97 Tonnen CO₂ pro Tonne Altmaterial eingespart. Diese Studie bezieht sich zwar spezifisch auf die ALBA Group und somit auch auf unternehmensspezifische Daten, jedoch ist „die Tendenz richtungsweisend“.

Tabelle 3: CO2 Einsparungsmöglichkeiten durch das Recycling von Elektroaltgeräten (ALBA Group, o.J.)

Sammelgruppe		Einsparung
Elektrogroßgeräte	Haushaltsgroßgeräte wie Waschmaschinen und Trockner	1,15 t CO ₂ *; 66 %**
Kühlgeräte	Kühl- und Gefrierschränke	0,97 t CO ₂ *; 56 %**
Bildschirmgeräte	Fernseher und Monitore Einsparung	0,24 t CO ₂ *; 35 %**
Elektrokleingeräte	Kleine Haushaltsgeräte wie Toaster, Rasierapparate, Staubsauger und Mobiltelefone	1,37 t CO ₂ *; 68 %**
* Pro Tonne Altmaterial. ** Prozentuale Verringerung der CO ₂ -Emissionen gegenüber der Primärerzeugung der Einzel- fraktionen.		

Zusätzlich zu den positiven ökologischen Effekten hat das Recycling von Elektroschrott noch eine wirtschaftlich-politische Komponente: Insbesondere im Bereich von Metallen ist Deutschland abhängig von Importen. Diese stammen zum Großteil aus Ländern, in denen die Weltbank aufgrund einer defizitären Regierungsführung ein großes Risiko im Bereich der Zuverlässigkeit von Handelsbeziehungen sieht (UBA 2016). Durch das Recycling von Metallen macht sich die deutsche Wirtschaft ein Stück unabhängiger von Importen und fördert zudem die Wertschöpfung vor Ort.

6.2.3 BESTANDSANALYSE & POTENTIALE

Wie bereits dargestellt, stellt die Erfassung der Altgeräte mit das größte Problem im Bereich des Abfallstroms Elektroaltgeräte dar. Zu den Gesamtzahlen der Erfassung, also der Menge, die über die Hersteller, die Elektromärkte und über die kommunalen Stellen zurückgenommen werden, gibt es nur Bundeszahlen. Deswegen konzentriert sich die Studie zunächst auf die Rücknahme der Elektroaltgeräte an kommunalen Sammelstellen.

Die Rücknahmemenge von Elektroaltgeräten an kommunalen Sammelstellen im Landkreis Gießen lag 2015 bei 1.499 t Elektro- und Elektronikaltgeräte (HMUKLV 2016). Das entspricht 5,71Kg pro Einwohner. Diese Menge hat sich in 2016 auf 7,6 kg pro Einwohner erhöht. Damit lag der Landkreis Gießen im hessischen Durchschnitt mit 7,5 kg pro Einwohner und Jahr. Der Nachbarlandkreis Wetterau nahm mit 10,83 kg pro Einwohner und Jahr die höchste Menge an Elektroaltgeräten in Hessen zurück (HMUKLV 2016).

Derzeit können an 12 von 13 kommunalen Wertstoffhöfen sowie am AWZ und am Schadstoffmobil Elektroaltgeräte bis Toastergröße abgegeben werden. Die größeren Geräte müssen entweder nach Gießen ins Abfallwirtschaftszentrum gebracht werden oder können über die Sperrmüllabfuhr des Landkreises abgeholt werden lassen. Sofern große Elektrogeräte angemeldet sind, können auch kleine Elektrogeräte über die Sperrmüllsammlung eingesammelt werden. Zusätzlich zu den kom-

munalen Sammelstellen können Altgeräte seit 2016 auch bei Händlern mit einer Verkaufsfläche von mindestens 400 m² abgegeben werden. (Große Elektrogeräte bei Kauf eines entsprechenden Produktes, kleine Geräte auch ohne Neukauf).

Über die Abgabemöglichkeiten informiert, wird auf der Internetseite des Landkreises Gießen. Dort kann man ein Dokument runterladen, um einen Überblick über die kommunalen Wertstoffhöfe und die Abgabemöglichkeiten zu erhalten.

Um die Lebensdauer von Elektrogeräten zu erhöhen gibt es in der Stadt Gießen schon vereinzelte Initiativen. Beispielsweise gibt es den Reparatur-Treff, welcher von der Free School Gießen in Kooperation mit der Jugendwerkstatt veranstaltet wird. Diese Initiativen werden auch nochmal in der Teilstudie „klimafreundlicher Verbrauch“ beleuchtet.

In Hinblick auf die verarbeiteten Ressourcen sind insbesondere Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik interessant, da sie wertvolle Edel- und Sondermetalle enthalten. Laut einer Befragung von BITKOM (2015) haben 84 Prozent der Bundesbürger mindestens ein unbenutztes Handy oder Smartphone zu Hause. Davon haben 29 Prozent der Befragten sogar zwei ungenutzte Mobiltelefone, 7 Prozent drei Alt-Geräte und 5 Prozent sogar vier oder mehr Geräte Zuhause. Überträgt man diese Ergebnisse auf den Landkreis Gießen (Annahme 259.834 Einwohner) schlummern mehr als 322.192 ungenutzte Alt-Handys in den Schubladen des Landkreises.

Ausgehend von der derzeitigen Sammelquote von 7,6 kg pro Einwohner und Jahr sollte unter Berücksichtigung der Ergebnisse im Nachbarlandkreis geprüft werden, mit welchen Strategien ggf. diese Sammelquote noch erhöht werden kann. Weiteres Potential zeigt sich in der Präsenz eines Unternehmens, welches überregional im Bereich des Recyclings von Elektroschrott tätig ist und als Multiplikator für nachhaltigen Umgang mit Elektroaltgeräten fungieren kann. Das Unternehmen ist in die Erforschung und Entwicklung neuer Recyclingverfahren involviert und ist in Person des Geschäftsführers auf bundespolitischer Ebene als Vorsitzender des Fachverbands Schrott, E-Schrott und Kfz-Recycling aktiv.

6.2.4 MAßNAHMEN & ZUSAMMENARBEIT DES LKS UND DEN KOMMUNEN

Der Landkreis Gießen hat verschiedene Ansatzpunkte um auf den Umgang mit Elektro(alt)geräten einzuwirken: die Erhöhung der Produktlebensdauer (eher mittelbar), die Steigerung der Sammelquote sowie die Steigerung der Recyclingquote. Insbesondere im Bereich der Erfassungssteigerung bietet sich hier noch ein deutliches Potential, zum einen über Maßnahmen der Informationsvermittlung und zum anderen über den Ausbau des Rückgabesystems. Zwar wurde durch die Umsetzung des ElektroG 2016 Das Netz an Sammelstellen um bestimmte Elektronikmärkte erweitert, allerdings konzentrieren sich diese Stellen hauptsächlich auf den städtischen Bereich.

Im Bereich der Informationsvermittlung gibt es zwei Zielstellungen: Das Bewusstsein für den Ressourcenverbrauch, der mit der Herstellung von Elektroprodukten verbunden ist, zu erhöhen und über Recyclingprozesse von Elektroschrott aufzuklären sowie die Aufklärung über Entsorgungswege bzw. Entsorgungsstellen für Elektroaltgeräte im Landkreis Gießen. Dabei sollte auch über bestehende Initiativen und Programme zur Entsorgung von Elektroaltgeräten und zur Bewusstseins-

bildung im Bereich der Ressourcennutzung berichtet werden. Dazu gehören beispielweise die Rohstoff-Expedition für Schulen, Kampagnen von Verbraucherzentralen oder auch die „E-Schrott App“, die Endkunden über das Smartphone über die nächstmögliche Abgabestelle von Elektrogeräten informiert. Denkbar sind beispielsweise auch Aktionen, wie Sie im Bereich der Sammlung von Bioabfällen gelaufen sind, bei denen die Endverbraucher direkt in einem Elektromarkt oder in Supermärkten zu der Thematik informiert werden.

Ein zentraler Baustein der Informationskampagne kann der Aufbau einer eigenen Internetpräsenz der Abfallwirtschaft in Gießen sein. Als Vorbild kann zum Beispiel die Website der Abfallwirtschaft des Wetterau Kreises herangezogen werden. Dort können zentral und anschaulich alle wichtigen Informationen zu Abfallthemen mit wenig Aufwand gefunden werden.

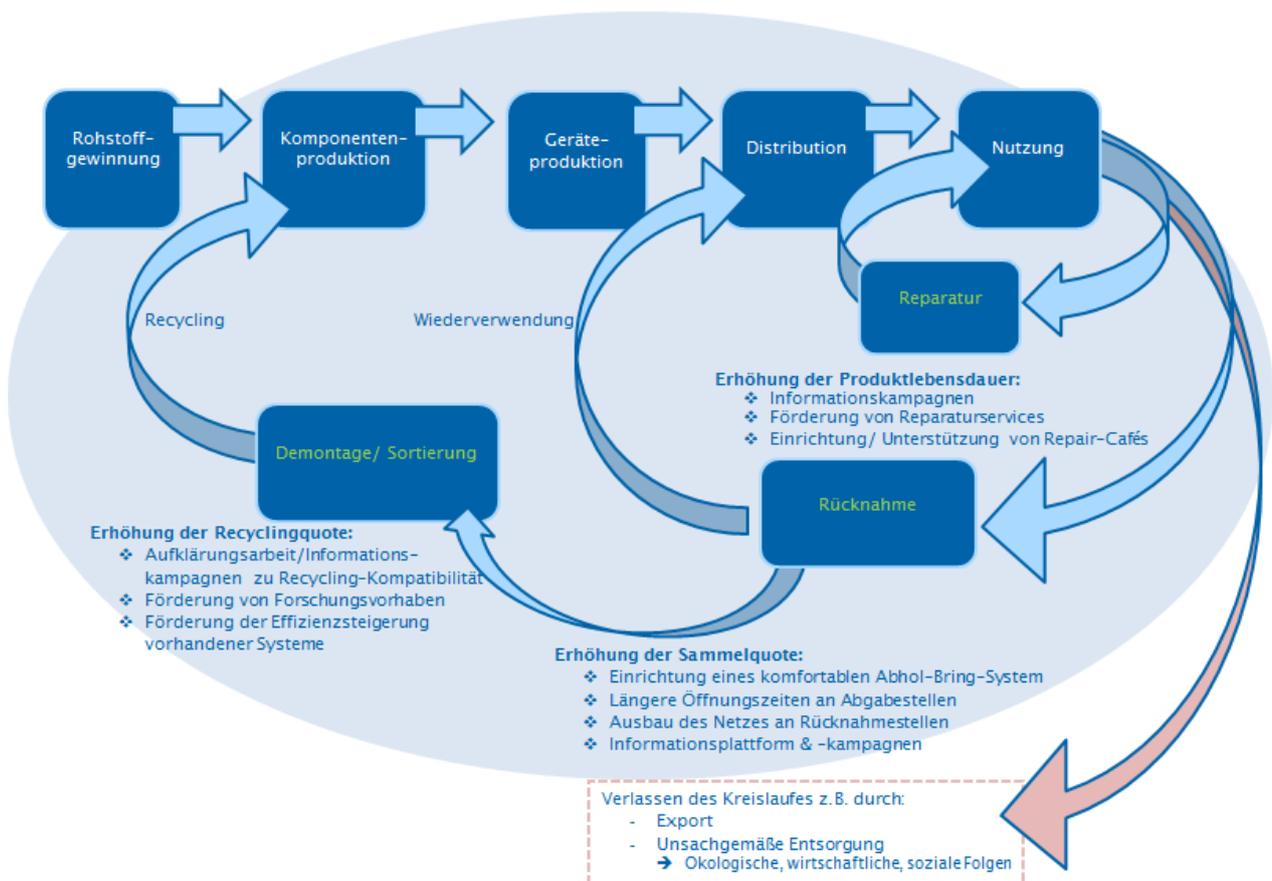


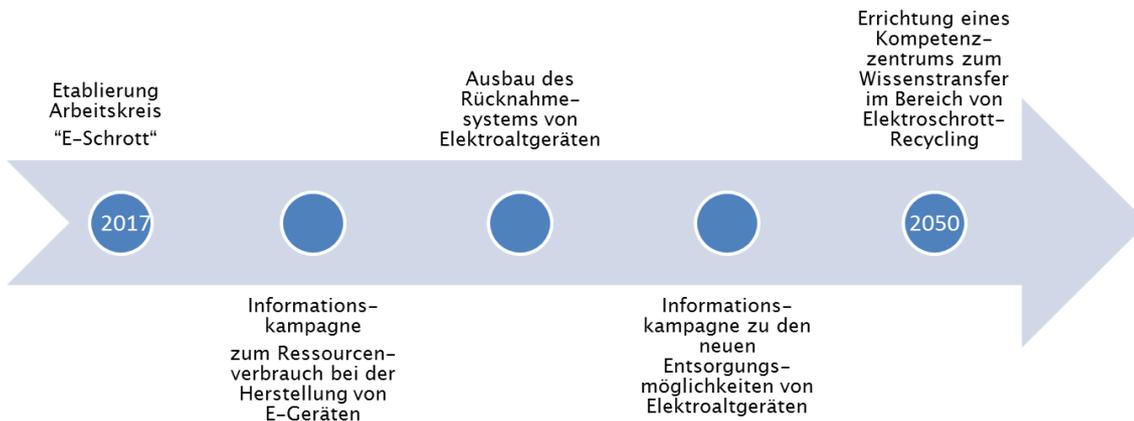
Abbildung 10: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe im Bereich Elektroaltgeräte

Bei dem Ausbau des Rückgabesystems sollte geprüft werden, an welchen Stellen sich das System verbraucherfreundlicher gestalten lässt. Um die strategisch besten Sammelstellen in den einzelnen Kommunen zu identifizieren ist eine enge Zusammenarbeit mit den Kommunen notwendig. Diese wissen, wo sich die stark frequentierten Orte in ihrer Kommune befinden und können gege-

ben falls Kontakt zu Unternehmen oder Einrichtungen aufnehmen, um z.B. eine Rückgabemöglichkeit in einem Supermarkt einzurichten.

Darüber hinaus sind beispielsweise auch Kooperationen mit Entsorgungsunternehmen, wie beispielsweise dem Unternehmen Mobile Box möglich, die bereits neue Konzepte im Bereich von Sammelstrukturen umgesetzt haben. Das Feld Elektroaltgeräte bietet dem Landkreis Gießen neben deutlichen Effekte und Chancen unter dem Anspruch der Ressourceneffizienz und des Klimaschutzes auch ein hohes Profilierungspotenzial für die Region. Über jahrzehntelang hat sich hier eine Kompetenz im Elektroschrott-Recycling entwickelt. Möglich wäre die Gründung eines überregionalen „Kompetenzzentrums Elektroschrott-Recycling“, welches im Bereich der Forschung und des Wissenstransfers aktiv ist. Ein Kompetenzzentrum dieser Art wäre deutschlandweit einzigartig, so dass die Region dadurch ein Alleinstellungsmerkmal erhalten würde.

6.2.5 ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN



6.3 STOFFSTROM GRÜNGUT & LANDSCHAFTSPFLEGEMATERIALIEN

Biomasse ist bisher der wichtigste und vielseitigste erneuerbare Energieträger in Deutschland. Sie ist speicherbar, zu jederzeit verfügbar und bietet zahlreiche energetische und stoffliche Verwertungsmöglichkeiten. Sie kann in fester, flüssiger und gasförmiger Form zur Strom- und Wärmeherzeugung, zur Herstellung von Biokraftstoffen oder aber auch in Form von Biokohle zur Bodenverbesserung genutzt werden.

Neben der land- und forstwirtschaftlich bereitgestellten Biomasse kommt biogenen Rest- und Abfallstoffen eine besondere Bedeutung zu, da diesen im Gegensatz zu nachwachsenden Rohstoffen zum überwiegenden Teil keine Nutzungskonkurrenzen gegenüberstehen. Teilweise werden biogene Reststoffe, wie zum Beispiel Speisereste oder Bioabfälle schon stofflich oder energetisch verwertet. In Zukunft wird deswegen insbesondere die Erschließung des bisher ungenutzten Potentials im Vordergrund stehen. Zu diesen Potentialen gehören unter anderem auch Landschaftspflegematerialien und noch nicht genutzte Grüngutmengen.

6.3.1 GESETZLICHE GRUNDLAGEN & POLITISCHE PROGRAMME

Im weiteren Ausbau der Bioenergie sieht der Biomasseaktionsplan 2020 der Bundesregierung eine zentrale Strategie darin, bisher ungenutzte Biomassepotentiale zu erschließen. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf biogenen Reststoffen, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung stehen. Dazu gehören unter anderem auch Abfälle aus der Landschaftspflege und der Grünpflege. Diese Abfälle werden gemäß der Biomasseverordnung Anlage 3 Nr. 5 wie folgt definiert: *„Landschaftspflegematerialien sind alle Materialien, die bei Maßnahmen anfallen, die vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes dienen und nicht gezielt angebaut wurden.“* Dazu gehören beispielsweise Materialien, die bei der Pflege von Freilandhecken, Streuobstwiesen und Fließgewässergleitvegetation anfallen. Grüngut hingegen entsteht beispielsweise bei der Pflege von privaten und öffentlichen Garten- und Parkanlagen oder auf Straßenbegleitflächen.

Da es sich bei Landschaftspflegematerial und bei Grünschnitt um biogene Abfälle handelt, greift zunächst als gesetzliche Grundlage die Bioabfallverordnung. Bei einer stofflichen Verwertung und einer Verwendung als Düngemittel ist des Weiteren die Düngemittelverordnung maßgebend. Bei einer energetischen Verwertung müssen drei weitere gesetzliche Rahmenbedingungen beachtet werden: Das Erneuerbare Energien Gesetz, die Biomasseverordnung und das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz.

Die Masterplanstrategie sieht vor, Biomasse langfristig aufgrund von geringer Effizienz nicht mehr zur Erzeugung von Warmwasser oder Raumwärme zu nutzen sondern nur zur Erzeugung hochkalorischer Prozesswärme, zur Kraftstoffbereitstellung und zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen.

6.3.2 VERWERTUNGSMÖGLICHKEITEN & IHRE RESSOURCEN- UND KLIMASCHUTZRELEVANZ

Grundsätzlich ist es notwendig zu unterscheiden, ob es sich bei dem Material aus Landschafts- und Grünpflege um holzige oder halmartige bzw. krautige Biomasse handelt. Diese Differenzierung ist notwendig, da zum einen die Art und die Häufigkeit der Pflegemaßnahmen, und zum anderen die Verwertungsmöglichkeiten davon abhängig sind.

Die holzige Fraktion kann in Form von Hackschnitzeln in entsprechenden Anlagen thermisch verwertet werden. Dabei bestimmt die Qualität der Hackschnitzel die technische Auslegung der Anlagen zur thermischen Verwertung. So können Hackschnitzel hoher Qualität (die Euro-Norm EN 14961 definiert Qualitätskriterien für Hackschnitzel wie beispielweise Wasser- und Aschegehalt oder die Herkunft des Brennstoffes und hilft dabei, den Heizwert von Hackgut richtig einzuschätzen) problemlos in kleinen Hackschnitzelanlagen zur Versorgung von Wohnhäusern genutzt werden. Hackschnitzel mittlerer bis schlechter Qualität, wie sie z.B. bei der Pflege von Freilandhecken anfallen, benötigen entsprechend technisch ausgelegte und in der Regel große Anlagen. Untersuchungen der Bioenergie-Region Mittelhessen in Schotten zeigen, dass die Verbrennung möglichst unbehandelten Heckenschnitts in entsprechend technisch ausgelegten Anlagen deutliche wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt, da gerade die Siebung der Hackschnitzel technisch aufwendig und damit teuer ist. Dabei treten über das abgesiebte Material Massenverluste von 30-40% auf.

Die bei der Aufbereitung des Holzigen Grünschnitts und des Landschaftspflegematerials anfallende Feinfraktion, kann einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Diese Feinfraktion sowie die krautige/halmartige Fraktion können kompostiert werden und anschließend als Kompost in der Landwirtschaft oder im Gartenbau eingesetzt werden.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit die halmartigen und krautigen Abfälle in Biogasanlagen zur Erzeugung von Wärme und Strom zu nutzen.

Eine weitere aber noch recht neuartige Verwertungsmöglichkeit für sowohl halmartige als auch holzige Biomasse stellt die Herstellung von Biokohle dar. Dabei wird das Ausgangsmaterial entweder durch Pyrolyse oder hydrothermale Carbonisierung (HTC) zu Bio- bzw. Pflanzenkohle umgewandelt. Dabei erzeugt 1 Tonne Biomasse rund ¼t Biokohle (Masterplan Handbuch). Die Biokohle aus der HTC kann als Kohlenstofflieferant für Prozesswärme dienen während die Pflanzenkohle aus der Pyrolyse ihre Verwendung als Bodenverbesserer findet. Vorversuche im Landkreis Gießen zeigen, dass entsprechende Biokohle zusammen mit Siebresten aus der Hackschnitzelproduktion über einen nachgeschalteten Kompostierungsschritt zu einem Terra-Preta ähnlichen Bodensubstrat verarbeitet werden kann, das bereits als Bodenverbesserer Anwendung gefunden hat.

Ein nachhaltige Nutzung und Verwertung von biogenen Reststoffen hat in vielerlei Hinsicht positive Auswirkungen:

- Durch die Nutzung des Komposts wird der Torfbedarf reduziert, der Treibhausgasausstoß reduziert und Nährstoffe im Kreislauf gehalten
- Durch die energetische Nutzung der Biomasse können fossile Energieträger substituiert werden und Treibhausgase reduziert werden

- Durch die Nutzung regionaler biogener Potentiale wird die regionale Wertschöpfung gestärkt

6.3.3 BESTANDSANALYSE & POTENTIALE

Zahlreiche Interviews mit kommunalen Akteuren sowie Akteuren aus der Landschaftspflege haben gezeigt, dass eine große Nachfrage nach Verwertungsstrukturen für Landschaftspflegematerialien und Grünschnitt besteht. Im Landkreis gibt es derzeit eine Vielzahl an Quellen für diese Reststoffe, allerdings gibt es auf der anderen Seite keine flächendeckenden Sammel- oder Verwertungsstrukturen.

Dadurch, dass die dezentral anfallenden Reststoffe mengenmäßig nicht erfasst werden, gestaltet sich eine Aussage über das Aufkommen dieses Stoffstromes schwierig. Zur Mengenabschätzung dient deshalb die vom Deutsche Biomasseforschungszentrum Leipzig (DBFZ) für den Bereich der Landschafts- und Grünpflege erstellte Biomassepotenzialabschätzung. Sie wurde im Rahmen der Begleitforschung Bioenergie-Regionen 2.0 auch für die Bioenergie-Region Mittelhessen auf Kommunalebene entwickelt. In ihrer Qualität muss sie als Potentialschätzung gewertet werden. Sie dient in dieser Studie als Orientierung, soweit keine bessere Datenlage zur Verfügung steht. Basierend auf dieser Potentialschätzung stehen dem Landkreis Gießen aus den Bereichen Grünabfall, Grünanlagen, Friedhöfe, Straßenbegleitflächen und Obstplantagen Energieressourcen von 47.100 MWh zur Verfügung. Die Datenbasis und die berücksichtigten Restriktionen, welche für die Berechnung der Potentiale herangezogen wurden, können anhand der entsprechenden Datenblätter des DBFZs nachvollzogen werden. Abrufbar unter: <https://www.dbfz.de/index.php?id=989&L=0>.

Tabelle 4: Potentialabschätzung ausgewählter biogener Reststoffe für den Landkreis Gießen (DBFZ 2014)

	technisches Biomassepotential in t FM	Gesamt MWh
Grünabfall	13.258	18.200
Grünanlagen	1.945	7.526
Friedhöfe	458	1.833
Straßenbegleitflächen	17.093	19.250
Obstplantagen	90	290

Die Quellen, wo Landschaftspflege- und Grüngut im Landkreis Gießen entstehen und die Akteure, welche für die Stoffströme verantwortlich sind, sind vielfältig. Auf kommunaler Seite fallen die Reststoffe beispielsweise bei der Pflege von Spielplätzen, Friedhöfen, Gewässerstreifen oder Straßenbegleitflächen an. Auf Seite von Vereinen und Verbänden sind zum Beispiel Obst- und Gartenbauvereine, Naturschutzvereine oder Landschaftspflegevereinigungen relevant, die Flächen wie Streuobstwiesen oder Landschaftselement wie Heckenstrukturen pflegen. Aber auch der private und gewerbliche Bereich in Hinblick auf die Pflege von Gärten und zum Beispiel Parkanlagen ist von Bedeutung. Der Landkreis Gießen fördert hier durch die Möglichkeit zur Abmeldung der gebührenpflichtigen Biotonne die Eigenkompostierung.

Durch diese Vielzahl an Akteuren und dem dezentralen Anfallen der Stoffströme stellt ein zukünftiges auf eine regionale Verwertung ausgerichtetes Management dieses Stoffstromes vor ganz besonderen Herausforderungen.

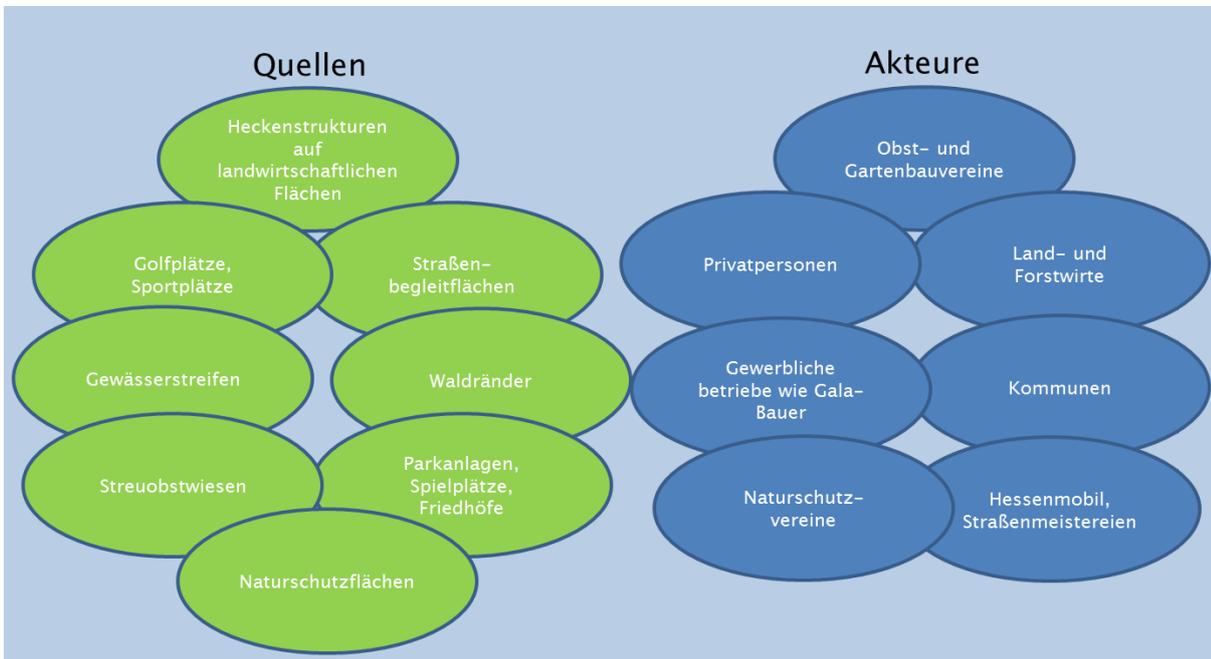


Abbildung 11: Im Bereich Grüngut und Landschaftspflegematerial sind die Quellen und Akteure vielfältig

Derzeit können Privatpersonen einen halben Kubikmeter Grünschnitt kostenlos an 9 von 13 kommunalen Wertstoffhöfen entsorgen. Die Beschränkung besteht hier aber nur in der Menge je Anlieferung aber nicht in der Häufigkeit.

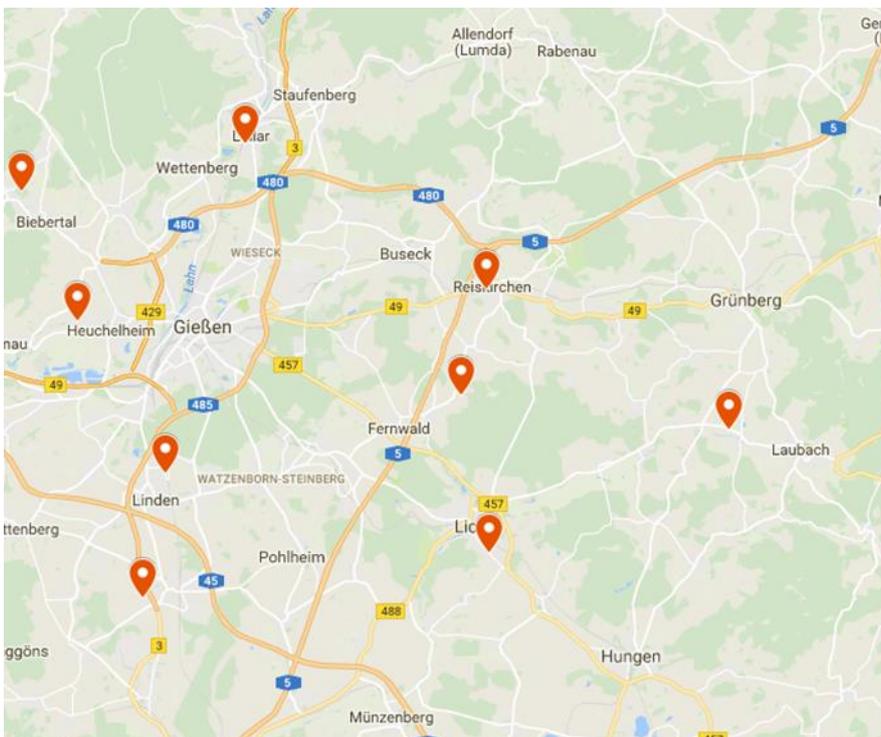


Abbildung 12: Kommunale Wertstoffhöfe mit kostenloser Grünschnittannahme im Landkreis Gießen (Google Maps 08.06.2017)

Auch am AWZ können unbegrenzte Mengen angeliefert werden. Zwei Kofferraumladungen pro Jahr sind dabei kostenlos. Vier kommunale Wertstoffhöfe im Landkreis nehmen keinen Grünschnitt an. In einer Kommune kann Grünschnitt kostenpflichtig an einigen wenigen Tagen im Jahr abgegeben werden. Zusätzlich dazu gibt es zweimal im Jahr einen Termin zur Grünschnittabholung über den Landkreis Gießen. Der Grünschnitt der über die Kommunen erfasst wird, wird in der Kompostierungsanlage in Rabenau stofflich verwertet.

Trotz dieser Abgabemöglichkeiten hat eine erste telefonische Befragung von Kommunalvertreter und -vertreterinnen im Landkreis Gießen im Rahmen des von der LEADER-Region GießenerLand koordinierten Projektes „Mittelhessisches Schnittgutmanagement“ gezeigt, dass das Grüngut aus dem privaten Bereich nicht vollständig erfasst wird. So hat die Befragung ergeben, dass allein in acht Gemeinden des Landkreises Gießen insgesamt jährlich ca. 1.070 Nutzfeuer gemacht werden, um Gartenabfälle zu beseitigen. Diese Praxis führt zu beträchtlichen Verlusten an energetischen Ressourcen und wie Untersuchungen in Nordhessen durch das Witzenhausen Institut zeigen, zu messbaren Erhöhungen der Feinstaubemissionen in den betroffenen Gebieten.

Darüber hinaus findet diese Praxis nicht nur im privaten Rahmen statt. Auch kommunale Bauhöfe verbrennen teilweise den Grünschnitt, der bei kommunalen Arbeiten anfällt und auch ein Golfplatz in der Region veranstaltet 1-2 im Jahr ein Nutzfeuer um das Material zu beseitigen, welches bei der Pflege des Platzes anfällt.

Die Interviewreihe im Rahmen des Leader-Projektes hat des Weiteren gezeigt, dass es nur in Einzelkommunen etablierte und systematische Verwertungsstrukturen für kommunalanfallenden Grünschnitt gibt. Eine Vielzahl der Kommunen belässt einen Teil des Materials in Form von Hack-schnitzel oder Schreddergut auf den Flächen. Eine von den befragten Kommunen stellt das gehäckselte Grüngut an einem zentralen Platz der örtlichen Bevölkerung zur Verfügung. Begründet wird dieses Vorgehen mit der Vermeidung von Kosten bzw. dem Fehlen alternativer Verwertungsstrukturen. In anderen Kommunen existieren Kooperationen mit privaten Wertstoffhöfen, welche die Reststoffe einer Verwertung zuführen.

Bei größeren Schnittaktionen werden teilweise auch die Stämme am Wegesrand belassen, so dass sie die Bürger der entsprechenden Kommunen selbst verwerten können. Teilweise geben Kommunen das Material an einen externen Entsorger bzw. Verwerter weiter oder verfügen über Kooperationen mit privaten Wertstoffhöfen. In der Vergangenheit bestanden zwischen einigen wenigen Kommunen und den SWG Kooperationen zur Verwertung des Materials. Allerdings mussten diese Kooperationen aus abfallrechtlichen Gründen wieder aufgelöst werden. Derzeit arbeitet die SWG dran, dass Material wieder annehmen zu dürfen.

Das Beispiel der Gemeinde Fernwald zeigt, dass dort wo kommunale Sammelplätze systematisch als Dienstleistungsangebot für die Bürger entwickelt wurden, eine optimierte Konzentration entsprechender Biomassefraktionen stattfindet, die eine systematische Verwertung erlauben. In Fernwald war nach Aussagen örtlicher Stellen die kommunale Dienstleistung auch bei gewerblichen Anlieferern geschätzt und wurde regelmäßig und intensiv genutzt. Nach Kündigung des Dienstleistungsvertrages durch den privaten Verwerter wird aufgrund der positiven Erfahrungen das Dienstleistungsangebot der Gemeinde derzeit neu konzipiert.

Das zentrale Ergebnis der Interviewreihe im Rahmen des Kooperationsprojektes ist, dass insbesondere auf kommunaler Seite und auf Seiten von Pflegeverbänden großer Bedarf nach Verwertungsstrukturen für Landschaftspflegematerial und Grünschnitt vorhanden ist.

6.3.4 MAßNAHMEN & ZUSAMMENARBEIT DES LKS UND DEN KOMMUNEN

Der Landkreis Gießen bietet gute Voraussetzungen für die Aktivierung der noch ungenutzten Potenziale an Biomasse. Insbesondere in dem Bereich der Sammlung und Erfassung verfügt der Landkreis bereits über eine auf Kommunalebene ausbaubare Infrastruktur an Wertstoffhöfen. Diese gilt es weiter auszubauen, um auch das Material zu erfassen, was von den bisherigen Strukturen unerfasst geblieben ist. Ziel sollte auch im ländlichen Raum ein flächendeckendes Netz an Grünschnittsammelstellen sein. Eine Möglichkeit für die Ausweitung der Erfassungsstruktur ist beispielsweise das Aufstellen von Grünschnittcontainern im Frühjahr und im Herbst, wenn der Anfall an Grünschnitt besonders hoch ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, statt nur an zwei Terminen im Jahr weitere Termine für die Abholung von Grünschnitt anzubieten. Darüber hinaus kann die Menge an erfassten biogenen Reststoffen weiter gesteigert werden, wenn die Wertstoffhöfe auch für gewerbliche Anlieferer geöffnet werden und die Abgabemodalitäten insbesondere in finanzieller Hinsicht interessant gestaltet werden.

Die kommunale Befragung im Rahmen des Leader-Kooperationsprojektes hat gezeigt, dass in vielen Gemeinden Grünschnitt verbrannt wird. Um dies und die miteinhergehenden negativen Folgen zu unterbinden, wäre ein Verbot zur Verbrennung von Pflanzenresten und Gartenabfällen durchzudenken. Geschehen ist dies beispielsweise bereits auf Bundeslandebene in Thüringen.

Auch für den Aufbau von Verwertungsstrukturen ist im Landkreis Gießen ein großes Potential vorhanden: Wärmesenken sind vorhanden und wurden bereits in früheren Studien identifiziert (s. Auswertung Schornsteinfegerdaten auf Ortsteilebene). Darüber hinaus wurden bereits in vereinzelt Kommunen Quartierskonzepte zur Wärmeversorgung erstellt. Mit den im Landkreis Gießen aktiven kommunalen Versorgern existiert zu dem ein starker und erfahrene regionale Partner für den Ausbau der regenerativen Wärmeversorgung, der bereits an weiteren Möglichkeiten zur Verwertung von Grünschnitt arbeitet. Diesen Planungen gilt es von Landkreisebene her zu unterstützen und voranzutreiben. Insbesondere im Bereich von der Bildung von Kooperationen kann der Landkreis unterstützend wirken. Letztendlich ist das Zusammenbringen der relevanten Akteure entscheidend für die zukünftigen Entwicklungen. Denn die Interviewreihe im Rahmen dieser Studie hat gezeigt, dass sowohl auf kommunaler als auch auf gewerblicher Ebene das Interesse zur Versorgung von Wärmesenken vorhanden ist.

Das Leader-Kooperationsprojekte „Mittelhessisches Schnittgutmanagement“ sollte ihr als erster Trittstein gesehen werden, welches die entsprechenden Akteure zusammenbringt. Hier sollte sich der Landkreis sowie der kommunale Versorger positionieren und die Entwicklungen im Sinne des Landkreises Gießen vorantreiben.

Bisher vernachlässigt wurde bisher auf Landkreisebene das Thema halm- und krautartige Reststoffe. Im Rahmen eines Workshops des Leader-Projektes wurde von Naturschutzakteuren in diesem Bereich eine neue Problematik aufgezeigt. Auf Grünlandflächen treten vermehrt Giftpflanzen auf,

weshalb das Mahdgut nicht mehr für Fütterungszwecke eingesetzt werden kann. Aus diesem Grund wird es in Zukunft nötig sein für dieses Material alternative Verwertungswege aufzuzeigen. Um mit diesen „Reststoffen“ einen effizienten und nachhaltigen Umgang zu gewährleisten gilt es zunächst im Rahmen einer Studie die spezifischen Mengenaufkommen dieser „Reststoffe“ zu sondieren und Verwertungsmöglichkeiten auch in Bezug auf die derzeitigen regionalen Strukturen aufzuzeigen.

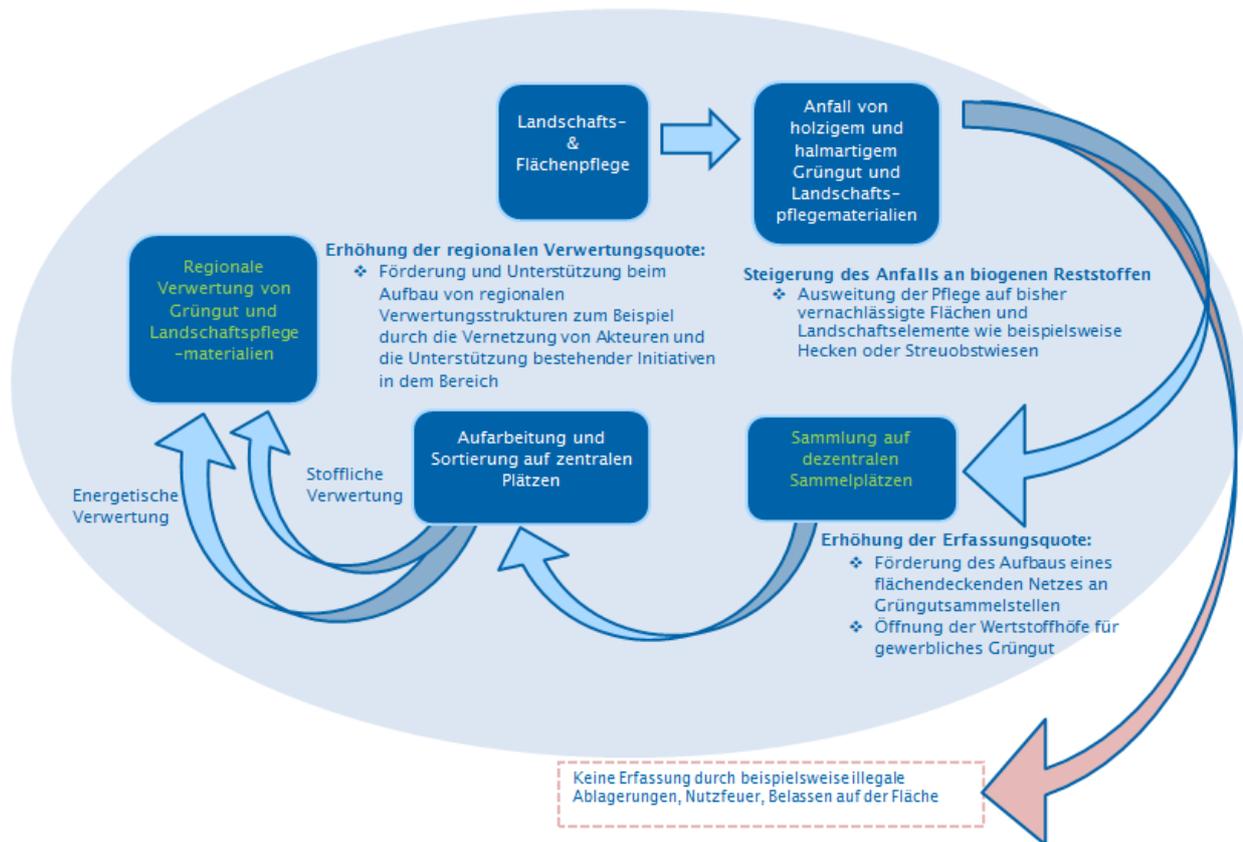
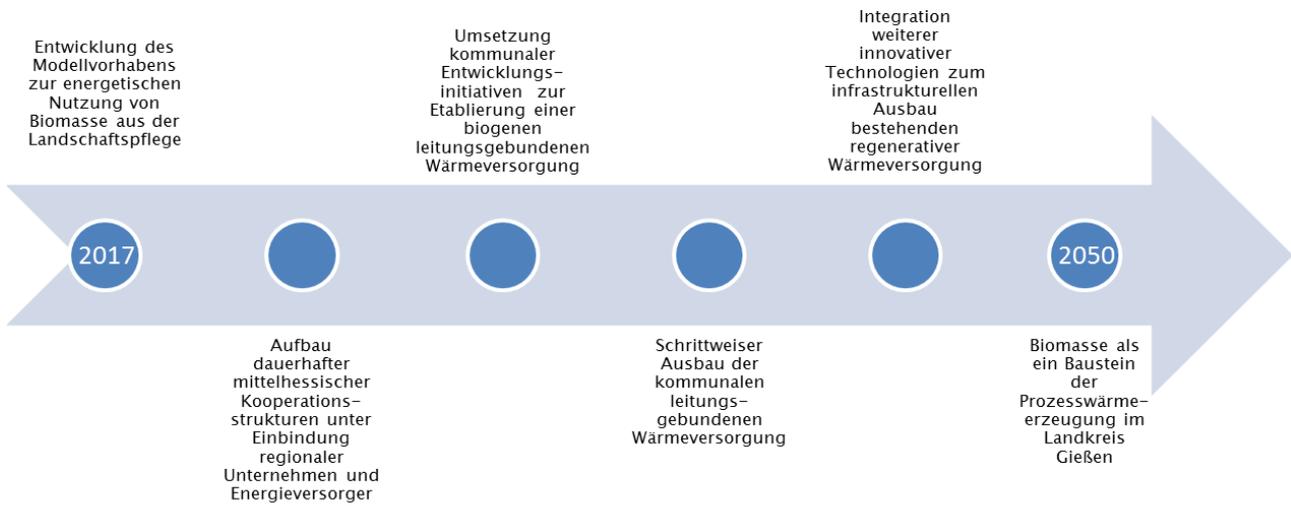


Abbildung 13: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Nutzung regional anfallender biogener Reststoffe

6.3.5 ENTWICKLUNGSPFAD BIS 2050 IM LANDKREIS GIEßEN



7 ANFORDERUNGEN AN DIE BUNDESEBENE

EMPFEHLUNG AUS REGIONALEN ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN E-SCHROTT:

Aufbau eines bundesweit wirkenden Kompetenzzentrums für Elektroaltgeräte-Recycling als Ansprechpartner für Industrie, Entsorger und örE.

Begründung: derzeit werden im Bundesdurchschnitt 20 kg Elektrogeräte pro Person und Jahr in den Verkehr gebracht. Die Rücknahmequote liegt im Landkreis Gießen bei 7,6kg pro Einwohner und Jahr im hessischen Durchschnitt. Große Städte wie z.B. Frankfurt haben eine deutlich niedrigere Erfassungsquote. Das Know-How zum Themenfeld E-Schrott-Recycling ist komplex und ist von schnellen Entwicklungen geprägt. Es ist auf zahlreiche Institutionen/Personen verteilt.

Leistungen eines Kompetenzzentrums für E-Schrott:

Aufbau Wissensdatenbank über die Zusammenführung des „dezentralen Wissens“

Schulung Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen Industrie, Entsorger, örE

Zertifizierung und Schulung Auditoren

Aus der Herstellerverpflichtung Produkte auf Recyclingfähigkeit prüfen

Mittelhessen verfügt über seine Hochschulen und den hier angesiedelten Unternehmen der Recyclingbranche über eine ausgeprägte Kompetenz und damit hohes Profilierungspotenzial.

WEITERE ANFORDERUNGEN AUS DEM FELD RC-BETON WERDEN AUS DEN ERGEBNISSEN DES 1. ARBEITSKREISES RC-BETON ERGÄNZT

8 MAßNAHMEN

Maßnahmenziel	Maßnahme	Akteure	Umsetzungsschritte/ Zeithorizont	
1. Substitution des regionalen fossilen Brennstoffbedarfs durch Bereitstellung von Strom und Wärme über Verwertung biogener Reststoffe	Bioabfall			
1.1	Durchführung von Maßnahmen zur Optimierung der Erfassung und Bereitstellung des regionalen Bioabfalls für eine regionale energetische Verwertung. <ul style="list-style-type: none"> – Durchführung von Kampagnen Steigerung der Bioabfallmenge – Umsetzung Wertstoffhof 2.0 auf Kommunalebene 	Landkreis Gießen Kommunen Bürger	kurz- bis mittel- fristig	
1.2	Umstellung des Verwertungsverfahrens für Bioabfall von Mietenkompostierung in eine Bioabfallvergärung	Landkreis Gießen Privater Dienstleister	kurzfristig	
1.3	Vernetzung regionaler Initiativen und Know-How-Transfer zum Themenkreis „Produktion von Biokohle aus Biomasse zur Bodenverbesserung und energetischen Verwertung“	Landkreis Gießen THM, JLU Gießen, Regionaler AK Biokohle	kurzfristig	
	Klärschlamm			
1.4	Politische Unterstützung des bereits etablierten Arbeitskreises „Klärschlamm“, bestehend aus MAB, SWG und THM in Bezug auf die Entwicklung und Umsetzung einer klima- und ressourcenschonenden Klärschlammverwertung (Monoverbrennung/Mitverbrennung und Phosphor-rückgewinnung)	Landkreis Gießen Stadt Gießen MWB, SWG, THM	kurz- bis mittel- fristig	
1.5	Unterstützung der interkommunalen und Zusammenarbeit zur Entwicklung und Umsetzung einer klima- und ressourcenschonenden Klärschlammverwertung in Mittelhessen	Landkreis Gießen Stadt Gießen Kommunen	kurz- bis mittel- fristig	
	Rest- und Abfallholz (Grünschnitt)			
1.6	Durchführung von Maßnahmen zur Optimierung der Erfassung und Bereitstellung des regionalen Alt- und Abfallholzes für eine regionale energetische Verwertung. <ul style="list-style-type: none"> – Durchführung von Kampagnen Steigerung der Restholzmenge – Umsetzung Wertstoffhof 2.0 auf Kommunalebene 	Landkreis Gießen Kommunen Bürger	Kurz- bis mittel- fristig	
1.7	Ausbau der Infrastruktur zur Sammlung und Erfassung des Potenzials an Alt- und Abfallholz auf kommunaler Ebene	Kommunen Landkreis Gießen Private Dienstleister		
	Holzige und halmartige Biomasse aus der Landschaftspflege			
1.8	Unterstützung des mittelhessischen LEADER-Kooperationsprojektes zum Aufbau regiona-	Mittelhessische Landkreise mit ihren	kurzfristig	

	ler Wertschöpfungsketten mit dem Ziel der energetischen und stofflichen Verwertung von Restbiomasse aus der Landschaftspflege	UNBs 6 mittelhessische LEADER-Regionen		
1.9	Entwicklung und Umsetzung eines mittelhessischen Schnittgutmanagements (Durchführung naturschutzfachlicher Pflegemaßnahmen, Sammlung, Verarbeitung, Bereitstellung, Verwertung)	Mittelhessische Landkreise Kommunen Akteure Landschaftspflege	mittelfristig	
Maßnahmen zur Verwertung von Restbiomasse aus der Forst- und Landwirtschaft sind dem Teilkonzept „Bodenschutz und Landwirtschaft“ zugeordnet				
2. Treibhausgasreduktion durch Ressourceneffizienz und Recycling	Elektroaltgeräte			
2.1	Entwicklung eines Kompetenzzentrums Elektroaltgeräterecycling zur Bündelung des langjährigen regionalen Know Hows in der Sammlung und Verwertung von Elektroaltgeräten (Weiterbildung, Technologieentwicklung, Profilierung der Region)	Landkreis Gießen Regionale Unternehmen THM	mittelfristig	
2.2	Verbesserung der Quoten zur Erfassung und Verwertung von Elektroaltgeräten im Landkreis Gießen (Kampagne, Infrastruktur) Aufbau eines dezentralen verbrauchernahen Sammelsystems	Landkreis Gießen Kommunen Regionale Entsorger	kurzfristig	
2.3	Aufbau einer anschaulichen und verbraucherfreundlichen Internetpräsenz zu Abfallthemen im Landkreis Gießen	Landkreis Gießen	kurzfristig	
2.4	Durchführung einer bewußtseinsbildenden Kampagne für Ressourceneffizienz im Bereich Elektroaltgeräte (Langzeitnutzung, Repair-Initiativen, Wertstoffbewußtsein, Klimaschutz)	Landkreis Gießen Handel Handwerk	mittelfristig	
2.5	Entwicklung und Begleitung eines Arbeitskreises Elektroaltgeräterecycling	Landkreis Gießen Regionale Unternehmen	kurzfristig	
Baustoffrecycling				
2.6	Etablierung eines Arbeitskreises Baustoffrecycling. Zielstellung: Etablierung des RC-Baustoffes (Vorreiterrolle Fa. Rinn Steine Heuchelheim), Bauunternehmen, Verwertern, Entsorger)	Landkreis Gießen Regionale Unternehmen	mittelfristig	
2.7	Vorbereitung und Umsetzung eines Pilotvorhabens zur Etablierung projektes	Arbeitskreis „RC-Beton“ Kommunen Landkreis Gießen - begleitend	mittelfristig	

2.8	Durchführung der Initiative Umweltfreundliche und ressourcenschonende Beschaffung in der Verwaltung (Beispiel Senat Berlin) zur Berücksichtigung von RC-Materialien in öffentlichen Ausschreibungen und bei der Vergabe von Bauleistungen - Politischer Beschluss RC-Beton bei Vergabe von Bauleistungen gezielt auszuschreiben	Landkreis Gießen Kommunen		
-----	--	------------------------------	--	--

Handlungsfeld: Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz	Maßnahmen-Nr: 198	Maßnahmen-Typ: Energieproduktion, Ausbau Erneuerbarer Energien	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig, bereits begonnen	Dauer der Maßnahme: 2017-2021
Maßnahmen-Titel: Einbindung in die LEADER-Initiative „Regionales Schnittgutmanagement“				
Ziel und Strategie:	In 6 beteiligten mittelhessischen LEADER-Regionen soll ein Handlungskonzept entwickelt und umgesetzt werden, das unter Beteiligung regionaler Akteure ein naturschutzfachliches Pflege- und Schnittgutmanagement für ausgewählte Landschaftselemente in Verbindung mit der energetische Verwertung der anfallenden Restbiomasse wirkungsvolle Beiträge zur regionalen Energiewende leistet.			
Ausgangslage:	Verschiedene Formen von Landschaftselemente prägen unsere Kulturlandschaft. Sie bieten vielfältigen Lebensraum und Nahrungsgrundlage und sichern so die Artenvielfalt, sie sind Elemente der Biotopvernetzung und dienen gerade im Mittelgebirgsrum dem Schutz vor Wind und Erosion. Kommunen stehen vor der Herausforderung einer fachgerechten und kostenintensiven Pflege, um diese Landschaftselemente in ihrem naturschutzfachlichen Wert zu sichern und zu erhalten. Gleichzeitig bieten diese Strukturen ein hohes noch ungenutztes Potenzial zur Gewinnung vor allem holziger Biomasse zur energetischen Verwertung. Über das Prinzip „Erhalt durch Nutzung“ kann ein systematisches Pflegemanagement gleichzeitig Beiträge zum Natur- und Landschaftsschutz und zur regionalen Energiewende verbunden mit regionaler Wertschöpfung leisten.			

Beschreibung:	<p>Mit ihrer Machbarkeitsstudie möchten die beteiligten LEADER-Regionen Antworten auf die Frage erhalten, ob und wie ein regionales Management zur Pflege verschiedener Landschaftselemente umgesetzt werden kann und wie die dabei gewonnene holzige Restbiomasse in der Region zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden können. Die Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte, die Beteiligung der verschiedenen relevanten Akteure sowie die Ermittlung der zur Verfügung stehenden Potenziale bilden dabei die Schwerpunkte.</p> <p>Auf Basis der ermittelten Ergebnisse soll für die mittelhessischen LEADER-Regionen ein Handlungskonzept unter Beteiligung regionaler Akteure entwickelt werden. Zentraler Ziel ist die Entwicklung praktischer Wertschöpfungsketten zur regionalen Verwertung der Holzigen Biomasse im Rahmen regionaler Wärmeversorgungskonzepte.</p>	
Einführung der Maßnahme	Mit der Vorentwicklungsphase bereits begonnen. Ab März 2018 Vorbereitung einer möglichen Umsetzungsphase	
Initiator	LEADER-Regionen GießenerLand, Vogelsberg, Lahn-Dill-Wetzlar, MarburgerLand, Burgwald-Ederbergland, Oberhessen	
Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Mittelhessische Landkreise • Kommunen • Naturschutzbehörden • Verbände Landschaftspflege und Naturschutz • Unternehmen Landschaftspflege • Brennstoffproduzenten • Energieversorger 	
Zielgruppe	Kommunen mit ihren Bauhöfen, Dienstleister Landschaftspflege und Wärmeversorgung, Bürger	
Handlungsschritte und Zeitplan	<p>März 2017 bis Februar 2018: Status-Quo-Analyse, Akteursanalyse, Potenzialbetrachtung und Handlungskonzept zum Aufbau von Pflegemanagement und Wertschöpfungsketten zur Verwertung der Holzigen Biomasse aus Landschaftspflege</p> <p>Ab März 2018: Umsetzungskonzept auf Basis eines abgestimmten Handlungskonzeptes unter Beteiligung regionaler Akteure</p>	
Meilensteine	s.o.	
Erwartete Kosten	Kostenplan für Umsetzungskonzept wird auf Basis des abgestimmten Handlungskonzeptes entwickelt	
Finanzierungsansatz	Angedacht ist eine Modellfinanzierung über geeignetes Bundes- oder Landesprogramm. Vorbereitung im Rahmen der Entwicklung des Handlungskonzeptes.	
Energie- und Treibhausga-	Endenergieeinsparungen	Erste Ergebnisse Potenzialbetrachtung

seinsparung	(MWh/a)	für die LEADER-Region GießenerLand: Ertragspotentiale für holzige Biomasse aus der Landschaftspflege liegen bei 55.000srm/a, entspricht (bei 730kWh/srm) 40.000 MWh
	THG-Einsparungen (t/a)	Einsparung an CO ₂ äq., bezogen auf den Wärmemix Deutschland (0,269kg/kWh): 10.760t CO ₂ äq./Jahr
Regionale Wertschöpfung	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzung der Potenziale im Rahmen der regionalen regenerativen Wärmeversorgung. – Substitution fossiler Wärmeträger und Vermeidung von Mittelabfluss aus der Region – Ausweitung der Betätigungsfelder für regionale Dienstleistungsunternehmen – Förderung des Natur- und Landschaftsschutzes 	
Flankierende Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Begleitende Unterstützung durch das MPM Landkreis Gießen – Unterstützung im Rahmen der Antragstellung für Modellphase – Kommunikative Maßnahmen durch MPM zur Entwicklung der regionalen Wärmewende 	
Hinweise	EU-Forschungsprojekt der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: „greenGain - Unterstützung einer nachhaltigen Energieproduktion aus Biomasserückständen von Landschaftspflegemaßnahmen“	

Handlungsfeld:	Maßnahmennr:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz	198	Aufbau Kompetenz- und Innovationsnetzwerk	Kurzfristig	unbestimmt
Maßnahmen-Titel: Begleitung des AK „Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ zum Thema Recycling (RC)-Beton				
Ziel und Strategie:	Einrichtung eines AK „Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ zum Thema Recycling (RC)-Beton. Der Arbeitskreis dient dazu, relevante regionale Akteure zu vernetzen und die Voraussetzungen zum Aufbau einer regionalen Wertschöpfungskette unter Beteiligung von Unternehmen aus den Bereichen Bau- und Galabaudienstleistungen, Betonherstellung, Entsorgung, Bauschutt-aufbereitung zu schaffen. Der AK steht als Modell für weitere Initiativen zum Ressourcenschutz im Landkreis Gießen.			
Ausgangslage:	Der Bausektor gehört zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Im Jahr 2013 wurden insgesamt alleine 535 Millionen			

	<p>Tonnen an Baumineralien abgebaut. Auf der anderen Seite stellen mineralische Bauabfälle mit Abstand die größte Abfallfraktion dar. Bislang werden diese aufbereiteten Werkstoffe überwiegend für nicht gleichwertige Anwendungen eingesetzt, das heißt das Potenzial zur Herstellung hochwertiger Werkstoffe wie z. B. Beton wird nicht genutzt. Im Rahmen der Teilstudie „Stoffkreisläufe und Ressourcenschutz“ des Masterplans 100% Klimaschutz für den Landkreis Gießen wurde in diesem Bereich ein besonderes Entwicklungspotential für die Region identifiziert. Denn geschlossene Stoffkreisläufe in der Bauchbranche schonen nicht nur unsere natürlichen Ressourcen. Sie tragen auch dazu bei, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren.</p> <p>In den meisten Teilen Deutschlands -wie auch im Landkreis Gießen- ist dieses Thema noch völlig unangetastet.</p>
<p>Beschreibung:</p>	<p>Das im Landkreis Gießen ansässige Unternehmen Rinn Beton und Naturstein GmbH & CO KG gehört deutschlandweit zu den Vorreitern in der Herstellung von Recycling-Betonpflastersteinen. Gemeinsam mit Lahnau Recycling GmbH, ein Bauschuttrecycling Unternehmen mit Sitz im Lahn-Dill-Kreis, werden die Reststoffe, die bei der Betonsteinproduktion anfallen aufgearbeitet, um sie dann wieder in den Stoffkreislauf einzuführen. Die Vision des Unternehmens ist es, nicht nur die eigenen Produktionsreste zu verwerten, sondern auch Altbeton so aufzuarbeiten, dass er wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden kann.</p> <p>In Bundesländern wie Berlin, Rheinland-Pfalz oder Baden-Württemberg wurden bereits einige Projekte realisiert, bei denen RC-Beton im Hochbau verwendet wurde. Die Gründe dafür sind mannigfaltig. In einer ersten Arbeitskreissitzung mit regionalen Akteuren, die unmittelbar an dem Stoffkreislauf RC-Beton beteiligt sind, möchten wir darüber diskutieren, wo in der Region Mittelhessen die Hemmnisse und Chancen zur Etablierung von RC-Beton liegen und welche Ansprüche jeder einzelne Akteur an das Thema hat.</p>
<p>Einführung der Maßnahme</p>	<p>Kurzfristig</p>
<p>Initiator</p>	<p>Fa. Rinn Beton und Naturstein GmbH & CO KG mit regionalen Partnerunternehmen</p>
<p>Akteure</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebe GaLa-Bau • Entsorger/Containerdienste: Veolia • Bauschutt-Aufbereiter: Lahnau Recycling GmbH • Betonhersteller: Rinn Beton und Naturstein GmbH & Co KG. • Bauträger: Hochbau- und Tiefbauamt der Stadt Gießen und der Stadt Wetzlar • Technische Hochschule Mittelhessen mit den Fachbereichen

	Bauingenieurwesen und Umwelt-, Hygiene- und Sicherheitsingenieurwesen <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsförderung Landkreis Gießen • Wirtschaftsförderung Lahn-Dill-Kreis • Wirtschaftsförderung Stadt Gießen • Wirtschaftsförderung Stadt Wetzlar 	
Zielgruppe	Kommunen und Landkreise mit ihren Bauämtern und Bauverwaltungen, private Bauträger	
Handlungsschritte und Zeitplan	August 2017: Etablierung Arbeitskreis RC-Beton Dez. 2017: Status-Quo-Analyse, Bedarfsbeschreibung, Entwicklungskonzept März 2018: Modellentwicklung, Antragskonzept, Kosten- und Finanzierungsplan Juni 2018: Finanzierungskonzept und Beginn Modellumsetzung	
Meilensteine	s.o.	
Erwartete Kosten	Hier werden die Kosten (Sachkosten und Personalkosten) für die (Anschub-)Maßnahme aufgeführt.	
Finanzierungsansatz	Finanzierung einer Modellphase über öffentliche Programmfinanzierung z.B. LOEWE-Programm Land Hessen Co-Finanzierung über Eigenbeiträge beteiligter Unternehmen	
Energie- und Treibhausgas einsparung	Endenergieeinsparungen (MWh/a)	Energieeinsparung von 225 MJ pro Tonne RC-Beton ·
	THG-Einsparungen (t/a)	CO ₂ -Einsparung von 7 Prozent für Produktion von RC-Material gegenüber Kies (Einsparung von 0,6 kg CO ₂ pro Tonne RC-Beton)
Regionale Wertschöpfung	Etablierung einer regionalen Wertschöpfungskette für RC-Beton. Entwicklung neuer Geschäftsfelder für beteiligte Unternehmen. Arbeitsplatzentwicklung und -sicherung. Einsparung natürlicher Ressourcen. Minderung des Flächenverbrauchs. Einsparung fossiler Energieträger.	
Flankierende Maßnahmen	Koordinierende Unterstützung durch das MPM Landkreis Gießen Wissenstransfer TH Mittelhessen Kommunikative Maßnahmen zur Etablierung von RC-Beton bei	

	öffentlichen Bauträgern
Hinweise	<p>Forschungsvorhaben der Bundesstiftung Umwelt zu Rahmenbedingungen für einen umfassenden Einsatz von RC-Beton. Projektleitung Gesamtvorhaben: ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH</p> <p>Pilotprojekt der Senatsverwaltung zum Einsatz von Recycling-Beton im Hochbau der Stadt Berlin (http://www.recyclingportal.eu/artikel/29760.shtml)</p>

9 VERZEICHNISSE

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Durch die Nutzung von regionalen Potentialen, werden Stoffkreisläufe geschlossen und finanzielle Mittel in der Region gehalten (Ifas 2006 S.6/7).....	8
Abbildung 2: ausgewählte Rest- und Abfallströme im Landkreis Gießen	13
Abbildung 3: Ausgewählte Reststoff- und Abfallströme im Landkreis Gießen.....	18
Abbildung 4: Kreislaufwirtschaft Bau (2017) Mineralische Bauabfälle Monitoring 2014, S.6	21
Abbildung 5: Problematik der Etablierung von RC-Beton in Deutschland (MUKE Baden-Württemberg 2011, S.9)	22
Abbildung 6: Herstellungsprozess von RC-Beton (www.rc-beton.de/herstellung.html), 26.04.2017	23
Abbildung 7: An der Wertschöpfungskette von RC-Beton beteiligte Akteure	26
Abbildung 8: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe in der Baubranche am Beispiel RC-Beton	27
Abbildung 9: Mobiltelefonsammlung bei einem regionalen Elektroschrottreycler	31
Abbildung 10: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Schließung regionaler Stoffkreisläufe im Bereich Elektroaltgeräte	34
Abbildung 11: Im Bereich Grüngut und Landschaftspflegematerial sind die Quellen und Akteure vielfältig	39
Abbildung 12: Kommunale Wertstoffhöfe mit kostenloser Grünschnittannahme im Landkreis Gießen (Google Maps 08.06.2017)	39
Abbildung 13: Einflussmöglichkeiten und Handlungsoptionen des Landkreises Gießen zur Nutzung regional anfallender biogener Reststoffe	42

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Mineralische Rohstoffe pro Ein- bzw. Mehrfamilienhaus (MIRO- Bundesverband mineralischer Rohstoffe e.V. , S.3, o.J.)	24
Tabelle 2: Abbildung 8: Wertstoffe im Handy verändert nach Abfallratgeber Bayern (o.J.)	31
Tabelle 3: CO2 Einsparungsmöglichkeiten durch das Recycling von Elektroaltgeräten (ALBA Group, o.J.)	32
Tabelle 4: Potentialabschätzung ausgewählter biogener Reststoffe für den Landkreis Gießen (DBFZ 2014)	38

10 LITERATUR

- Abfallratgeber Bayern (o.J.): Handy clever entsorgen. Abrufbar unter www.abfallratgeber.bayern.de/haushalte/wertstoffsammlung/handy_laptop/index.htm, zuletzt abgerufen am 19.07.2017
- Bitkom 2015: 100 Millionen Alt-Handys liegen ungenutzt zu Hause abrufbar unter www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/100-Millionen-Alt-Handys-liegen-ungenutzt-zu-Hause.html, zuletzt abgerufen am 19.07.2017
- BMUB (2012): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes) Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen Beschluss des Bundeskabinetts vom 29. Februar 2012
- Bundesverband mineralische Rohstoffe: Mineralische Rohstoffe...weil Substanz entscheidet. Zahlen, Daten, Fakten zur deutschen Gesteinsindustrie. Abrufbar unter: www.bv-miro.org/downloads/Zahlen-Daten-Fakten_zur_Gesteinsindustrie.pdf
- DBFZ (2014): Begleitforschung Bioenergie-Regionen 2.0. Potenzialergebnisse für Abfälle und Reststoffe
- Eurostat 2017: abrufbar unter <http://ec.europa.eu/eurostat/de/web/waste/key-waste-streams/weee>, zuletzt abgerufen am 19.07.2017
- Fehrenbach, H. (2006): Ökologische Bewertung der Klärschlamm Entsorgung - Aktualisierung und Erweiterung bisheriger Studien, Vortragsmanuskript zu: Symposium zur Klärschlamm Entsorgung, Aachen, 27.-28. April 2006.
- Hessen Trade & invest GmbH (2016): Stoffkreisläufe in Hessen — Praxisbeispiele und Potenziale Band 16 der Schriftenreihe der Technologieline Hessen-Umweltech (2016)
- HLNUG (o.J.); Elektroaltgeräte, abrufbar unter www.hlnug.de/themen/abfall/kreislaufwirtschaft-und-ressourcenschutz/metallrueckgewinnung/elektroaltgeraete.html, zuletzt abgerufen 26.04.2017
- HMUKLV (2016): Abfallmengenbilanz des Landes Hessen für das Jahr 2015
- HMUKLV (2016b): Wohnraumförderbericht 2016
- JANZ, A., PRELLE, R. & CHANCEREL, P. (2009): Elektrogeräte auf Abwegen. – UmweltMagazin, 39 (3): 46-48; Düsseldorf
- Mettke (2010) Ökologische Prozessbetrachtungen - RC-Beton(Stofffluss, Energieaufwand, Emissionen) S. 79
- MUKE Baden-Württemberg (2011): RC-Beton im Baubereich. Informationen für Bauherren, Planer und Unternehmen. S.9

RP Gießen (2006): Umweltbericht zum Regionalplan Mittelhessen, Stand: März 2006 mit redaktionellen Änderungen vom Oktober 2008

UBA (2012): Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen. Anregungen für kommunale Entscheidungsträger

UBA (2013): Ressourcennutzung und ihre Folgen.
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcennutzung-ihre-folgen>

UBA (2016): Stoffstrommanagement im Bauwesen, www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/urban-mining/stoffstrommanagement-im-bauwesen#textpart-1, zuletzt abgerufen 24.04.2017

ALBA Group (o.J.): Recycling für den Klimaschutz. Ergebnisse der Fraunhofer UMSICHT-Studie zur CO₂-Einsparung durch Recycling – eine Untersuchung für die ALBA Group.

Umweltministerium Hessen (o.J.): <https://umweltministerium.hessen.de/umwelt-natur/kreislauf-abfallwirtschaft/bau-und-abbruchabfaelle>, zuletzt abgerufen 20.04.2017

WINTERBERG, S. (2015): Müllanalysen als Erfolgsmaßstab abfallwirtschaftlichen Handelns am Beispiel der Hansestadt Hamburg. – In: WIEMER, K. et al: Bio- und Sekundärrohstoffverwertung. – Bd. 10; Witzenhausen (Witzenhausen-Institut f. Abfall, Umwelt u. Energie).

WINTERBERG, S. (2013):, Erfassungssysteme – Vergleichende Analyse und Bewertung, Vortrag bei der Hamburg T.R.E.N.D. 2013, abrufbar unter http://hamburgtrend.info/fileadmin/user_upload/pdf/Vortraege_2013/Winterberg_Erfassungssysteme.pdf; zuletzt abgerufen 01.04.2016.