



**Kreislaufwirtschaft – verwerten vor beseitigen**

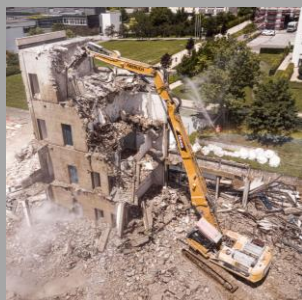
**Wer Klimaschutz will, muss zirkulär bauen**

**Damit kommende Generationen auch noch eine lebenswerte Zukunft haben**

# WER wir sind und WAS wir tun?



Erdbau



Abbruch



Recycling  
Brechen & Sieben



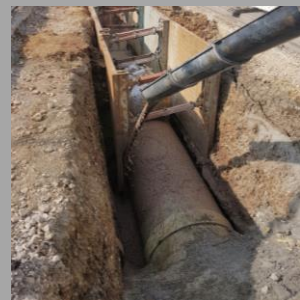
Zuschlagstoff für  
R-Beton



Altlasten-  
entsorgung



Schlamm-  
recycling



Boden-  
mörtel



Holz-  
Recycling



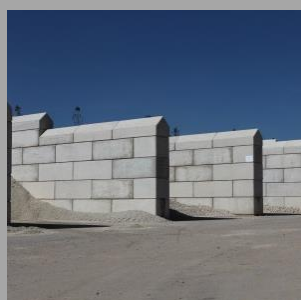
Baustoffe



Boden-  
stabilisierung



Container



Öko-Stones



Transporte



Straßen-  
reinigung



Kunstrasen-  
Sand-  
Recycling

**Klimaschutz nicht nur fordern, sondern auch umsetzen  
Warum die Kreislaufwirtschaft dafür so wichtig ist?**


**Wer Klimaschutz &  
Ressourcenschonung will,  
braucht mehr nachhaltige  
Kreislaufwirtschaft.**

**Ökologisch & Ökonomisch  
sinnvoll**

**kurze Wege  
= weniger LKW Verkehr &  
weniger CO<sub>2</sub>**

**Ressourcen-  
schonung**

**Einsparung  
Deponievolumen**



**Urban-Mining:  
Gebäude sind die  
Rohstoffvorkommen  
der Zukunft!**

**(ca. 40 Mrd. Tonnen)**

**Mineralische Abfälle  
sind (größtenteils)  
WERTSTOFFE und  
sollten HOCHWERTIG  
verwertet werden,  
z.B. im R-Beton**



## Aus ALT mach NEU

aus min. Abfällen entstehen  
Zuschlagstoffe (R-Beton) für  
den Neubau

Beispiel:  
LRA Esslingen



# Aus ALT mach NEU

Beispiel:  
Mercedes-Benz-Arena  
VfB Stuttgart

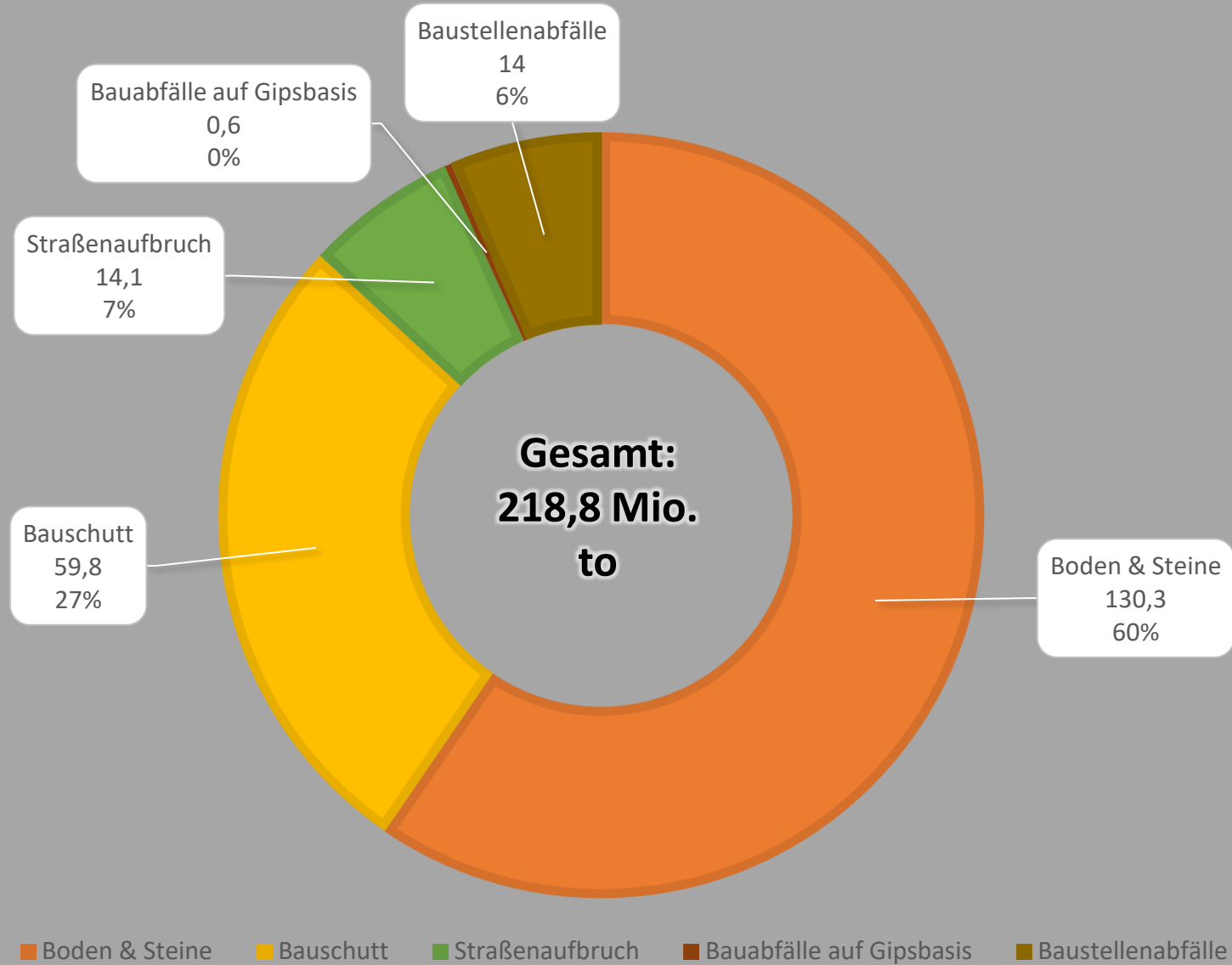




**Deshalb bereits bei  
der Planung des  
Neubaus und bei der  
Auswahl der Baustoffe  
an den späteren  
Rückbau denken!**

**Kreislaufwirtschaft heißt auch:  
Wir müssen mehr in  
Kreisläufen denken!**

# Mineralische Abfälle 2018 in Mio. to







**„Nicht alles kann  
verwertet werden!“**



## **Keine Störstoffe**

(z.B.: Holz, Kunststoffe,  
Wärmedämmung,  
Isoliermaterialien, usw.)



## **KREISLAUFWIRTSCHAFT UND QUALITÄTS- RECYCLING FÄNGT AUF DER BAUSTELLE AN**

## **Keine belasteten Materialien**

(z.B. Asbest, PAK, usw.)



## **Doppelter Aufbereitungs- prozess**



## **Feinsortierung und Aufbereitung im Recycling- Park**

# Herstellung von über 40 Qualitäts-RC-Baustoffen aus mineralischen Abfällen



Nur höchste Qualität erreicht  
nachhaltige Akzeptanz!

# Frostschutzmaterial Beton-RC 0/45 STS/FSS



**Institut Dr. Haag GmbH**  
Friedenstraße 17  
70805 Kornwestheim  
Telefon 07154/9008-0  
Telefax 07154/9008-55

techn. gepr.	sachl. gepr.
28. Juni 2017	
prot. gepr.	Skonto

Institut Dr. Haag GmbH - Friedenstraße 17 - 70805 Kornwestheim

Heinrich Feess GmbH & Co. KG  Erstprüfung  
Heinkelstraße 2  2. Fremdüberwachungsprüfung 2017  
73230 Kirchheim/ Teck  Prüfung nach TL G SoB-StB 04  
 Wiederholungsprüfung

Prüfbericht Nr. : 282532      Textseiten: 6      Datum: 27.06.2017

## Prüfzeugnis

**Werk :** Recyclingpark Kirchheim/ Teck  
**Gesteinsart :** Recyclingmaterial  
**Probenahme am** 02.06.2017 **durch** Herrn Dipl.-Geol. J. Mändle  
**im Beisein von** Herrn Kraft **als Werksvertreter**

**Durch Überwachungsvertrag bzw. Nachtrag vom 09.06.2015 (N) erfasste Erzeugnisse :**

Baustoffgemische  
FSS RC 0/45 Z 1.1  
STS FSS RC 0/45 Z 1.1

Geprüftes Erzeugnis	Entnahmestelle	Verwendungsbereich
STS FSS RC 0/45 Z 1.1	Produktionshalde	Schottertragschicht, Frostschutzschicht

Für Prüfungen und Beurteilungen gelten sinngemäß die in den TL G SoB-StB 04 aufgeführten Vorschriften und Richtlinien, Normen und Merkblätter, sowie die "zusätzlichen technischen Vorschriften" und jeweiligen ergänzenden Bestimmungen in den Verdingungsunterlagen des Landes Baden-Württemberg, jeweils in der aktuellen Fassung.  
Die Prüfungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Das Prüfzeugnis darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Jede Veröffentlichung bedarf besonderer Zustimmung.

**Umwelt**  
Altlasten  
Hydrogeologie  
Abbruchkonzeption  
Wohngutberatung  
Geothermie

**Labor**  
Baustoffprüfung  
Asphalt  
Beton  
Bodenmechanik  
Prüfstelle nach RAB StB

**Baugrund**  
Baugrunduntersuchung  
Gründungsberatung  
Geotechnik  
Ingenieurgeologische  
Gutachten  
SIGEKO

USt-IdNr.:  
DE 169474970

Ansgericht: Stuttgart  
HRB-Nr.: 204471

Geschäftsführer  
Dr. Dr. Ina Haag  
Holdrun Haag

**DAkKS**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-Z: 17295-01-00  
D-F: 17295-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005  
und DIN EN ISO/IEC 17065:2013  
Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Internet: www.institutdrhaag.de  
eMail: info@institutdrhaag.de

Kornwestheim bei Stuttgart

INSTITUT DR. HAAG

Baugrund

50 Jahre Kompetenz

# Praxisbeispiele – Einsatz von RC-Materialien





# ***R-Beton***

## ***Herstellung von Zuschlagstoff***

vom Gebäudeabriss bis zum hochwertigen Rohstoff:  
Gewinnung von qualitätsgesicherten  
RC-Gesteinskörnungen

**R-Beton  
von INNEN**

**Inputmaterial  
Grob vorsortiert von der Abbruchbaustelle**



# Störstoffe durch Sink- u. Schwimm verfahren Ausschleusen (Holz, Kunststoffe, Porenbeton..)



**Ausgeschleuste Störstoffe:  
Holz, Kunststoffe, Porenbeton, Schlacken, Bims,...**







**Aufbereiteter Wertstoff (Bauschutt) zur  
Herstellung von RC-Zuschlagstoff  
Anteil der Störstoffe < 1%**



# Rohstoff für die Herstellung von RC-Gesteinskörnung 2/16 Typ 1 und 2



**vorsortierter & vorzerkleinerter Beton  
für die Herstellung von RC-Splitt 2/16**



## **Vorsortierter Bauschutt...**

- Ziegel
- Kalksandsteine
- Natursteine
- Beton

**für die Herstellung von RC-Splitt 2/16 Typ 2**

# Brechen des Beton und Baustoffmaterials normgerecht zu RC-Gesteinskörnung 2/16



# Rezyklierte Gesteinskörnung RC-Splitt 2/16 Typ 1 - DIN EN 12620

# Rezyklierte Gesteinskörnung RC-Splitt 2/16 Typ 2 - DIN EN 12620

**Substitution:  
max. 45%**

**Substitution:  
max. 35%**

**Typ 2  
ist ökonomisch  
& ökologisch am  
sinnvollsten!**

**Typ 1** Zusammensetzung nach DIN:

**90%** Beton-RC-Splitt 2/16 (Beton, Naturstein, max. 1% Asphalt !)

**10%** Baustoff-RC-Splitt 2/16 (Ziegel, Kalksand- und Naturstein, Beton)

**Typ 2** Zusammensetzung nach DIN:

**70%** Beton-RC-Splitt 2/16 (Beton, Naturstein, max. 1% Asphalt !)

**30%** Baustoff-RC-Splitt 2/16 (Ziegel, Kalksand- und Naturstein, Beton)

Doseur / Dosieranlage → definierte Mineralgemische

Qualität ist entscheidend



# R-Beton - Praxisbeispiele

R-Beton mind. 5x wiederverwendbar  
→ rd. 300 Jahre Nutzungsdauer

Sichtbeton?  
Kein Problem!

Festigkeiten  
bis C30/37  
zulässig



# R-Beton - Ausschreibungstexte

**Transportbeton als R-Beton = R(essourcenschonender)-Beton**

## **Zugelassene Betonsorten**

Nach den Vorgaben des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton dürfen die rezyklierten Gesteinskörnung der Typen 1 und 2 nach DIN 4226-100 bzw. DIN EN 12620 bei der Herstellung von Betonen **nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 bis zu einer Druckfestigkeitsklasse C 30/37** eingesetzt werden. Je nach Betonsorte sind die in der nachfolgenden Tabelle genannten Höchstanteile zu beachten, sofern die Bauteile aus Beton nach DIN 1045-1 bemessen werden.

# R-Beton - Ausschreibungstexte

**Beispiel A:** Ortbeton Außenwand Stahlbeton C25/30, D = 24 cm

Ortbeton der Außenwände als Stahlbeton C25/30 XC4 XF1 mit **rezykliertem Gesteinskörnung Typ 2 (mind. 70% Beton)** nach DIN EN 12620: 2010-09, Herkunft: Fa. Heinrich Feeß GmbH & Co. KG, 73230 Kirchheim/Teck oder gleichwertig.

MENGE: ..... EINHEIT: to EP: ..... GP: .....

**Beispiel B:** Liefern von BETON C 30/37 → R-Beton

Liefern von R-Beton C 30/37 nach DIN 12620/DAfStb-Richtlinie. **Liefertyp 1 (mind. 90% Beton)** und **RC-Gesteinskörnung** nach DIN 4226-100 Herkunft: Fa. Heinrich Feeß GmbH & Co. KG, 73230 Kirchheim/Teck oder gleichwertig.

MENGE: ..... EINHEIT: to EP: ..... GP: .....



# R-Beton - Ausschreibungstexte

## 4. Ortbeton

### 4.1 Gesteinskörnungen

Sämtliche Ortbetone sind als Normalbeton nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 und soweit zulässig unter der Verwendung recycelter Gesteinskörnung Typ I oder Typ II nach DIN EN 12620: 2008-07 herzustellen. Es sind Regelungen gemäß DAfStb-Richtlinie „Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit recycelter Gesteinskörnungen nach DIN EN 1260 Ausgabedatum 2010-09 anzuwenden.

Im Bereich der Sichtbetonflächen wird AG-seits eine Größtkornbeschränkung auf 16mm gefordert.

Lieferant Ortbeton: .....

Lieferant RC-Gesteinskörnung: .....

Bei der Herstellung sind die höchstmöglichen Anteile der rezyklierten Gesteinskörnungen zu verwenden.

# Baden-Württemberg Vorbildfunktion der öffentlichen Hand

## » Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz



### Gesetz des Landes Baden-Württemberg zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Gewährleistung der umweltverträglichen Abfallbewirtschaftung (Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz - LKreiWiG) Vom 17. Dezember 2020 <sup>\*)</sup>

#### § 2

#### Pflichten der öffentlichen Hand

- (1) Die Behörden des Landes, die Gemeinden, die Landkreise und die sonstigen der Aufsicht des Landes unterstehenden Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts tragen in ihrem gesamten Wirkungskreis zur Verwirklichung des in § 1 geregelten Zwecks in besonderem Maße bei. Dies gilt insbesondere für die Einhaltung der Pflichten nach der Gewerbeabfallverordnung vom 18. April 2017 (BGBl. 1 S. 896) die durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 5. Juli 2017 (BGBl. S. 2234) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung. Sie wirken auf alle juristischen Personen des Privatrechts ein, an denen sie beteiligt sind, damit diese in gleicher Weise verfahren.
- (2) Die Baurechtsbehörden informieren die Abfallrechtsbehörden rechtzeitig über ihnen angezeigte oder sonst bekannte Abbruchmaßnahmen.
- (3) Bei der Beschaffung von Arbeitsmaterialien, Ge- und Verbrauchsgütern und sonstigen Aufträgen sowie bei der Gestaltung von Arbeitsabläufen soll, ohne damit Rechtsansprüche Dritter zu begründen, Erzeugnissen der Vorzug gegeben werden, die
1. im Wege der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder mit Hilfe von Recyclingmaterialien und -verfahren hergestellt worden sind,
- (4) Im Rahmen der Vorbildfunktion sind bei der Ausführung nicht unerheblicher Baumaßnahmen der öffentlichen Hand über die Anforderungen des Absatzes 3 hinaus
1. die erforderlichen Bauleistungen so zu planen und auszuschreiben, dass geeignete und gütegesicherte Recyclingbaustoffe gleichberechtigt mit Baustoffen angeboten werden können, die auf der Basis des Einsatzes von Primärrohstoffen hergestellt wurden, und
  2. vorrangig Recyclingbaustoffe, insbesondere als Schüttmaterial, Material für Tragschichten, für den Bau unter Fundamenten oder Verfüllungen, Dämme und Wälle oder als Recyclingbeton zu verwenden.

Andernfalls sind die Gründe zu dokumentieren.

# R-Beton – Anwendungsmöglichkeiten

- Festigkeitsklassen bis C30/37 laut DIN-Norm in Deutschland geprüft & zulässig
- Sichtbeton → kein Problem
- Pumpfähigkeit → uneingeschränkt möglich
- Zement → Kein Mehrverbrauch
- weniger Schwindrisse

Eines der nachhaltigsten Wohngebäude nach DGNB-Zertifikat Platin in D

Ausgeführt in R-Beton – Typ 2



Betonbrechsand 0/2 ab 2023 bis max. 20% erlaubt

„Auf dem Weg zum klimaneutralen Bauen“

Carbonatisierung  
möglich



# Öko-Stones aus 100% Recycling-Zuschlagstoff: Ideen ohne Grenzen



# Gewinnung von Rohstoffen durch Nassklassierung → Nassklassierungsanlage (NKA)

bundesweit eine der 1. Anlagen dieser Art

Wiederverwertungsquote  
rd. 98%

Potential von jährlich  
≥ 50 Mio. Tonnen  
(rd. 2 Mio. LKW's)  
recyceltem Sand, Kies  
& Steinen



# Ausgangsmaterial

kiesiges- und steinhaltiges Erdmaterial



**NKA-Sand 0/2**

**„Sand, der unterschätzte Rohstoff!“**





**NKA-Splitt 2/8 (nach VwV  $\leq$  Z.0)**

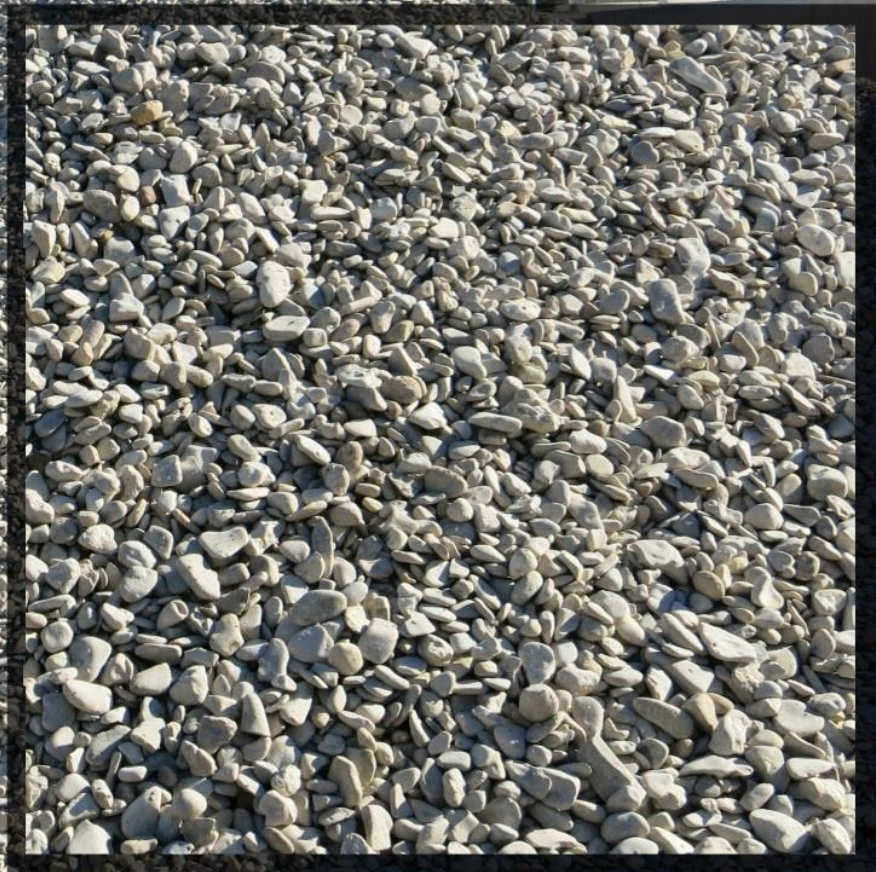
**Für  
Grundwasser-  
schwankungsbereich  
zulässig/geeignet**



**NKA-Splitt 8/16 (nach VwV Z0)**



**NKA-Splitt 16/32 (nach VwV Z0)**



**Gleisschotter 31,5/63  
(Granit- & Basaltmaterial)**

**Hartgestein-Splitt 2/8  
(gebrochener Gleisschotter)**

Wiederver-  
wertungsquote  
rd. 90%

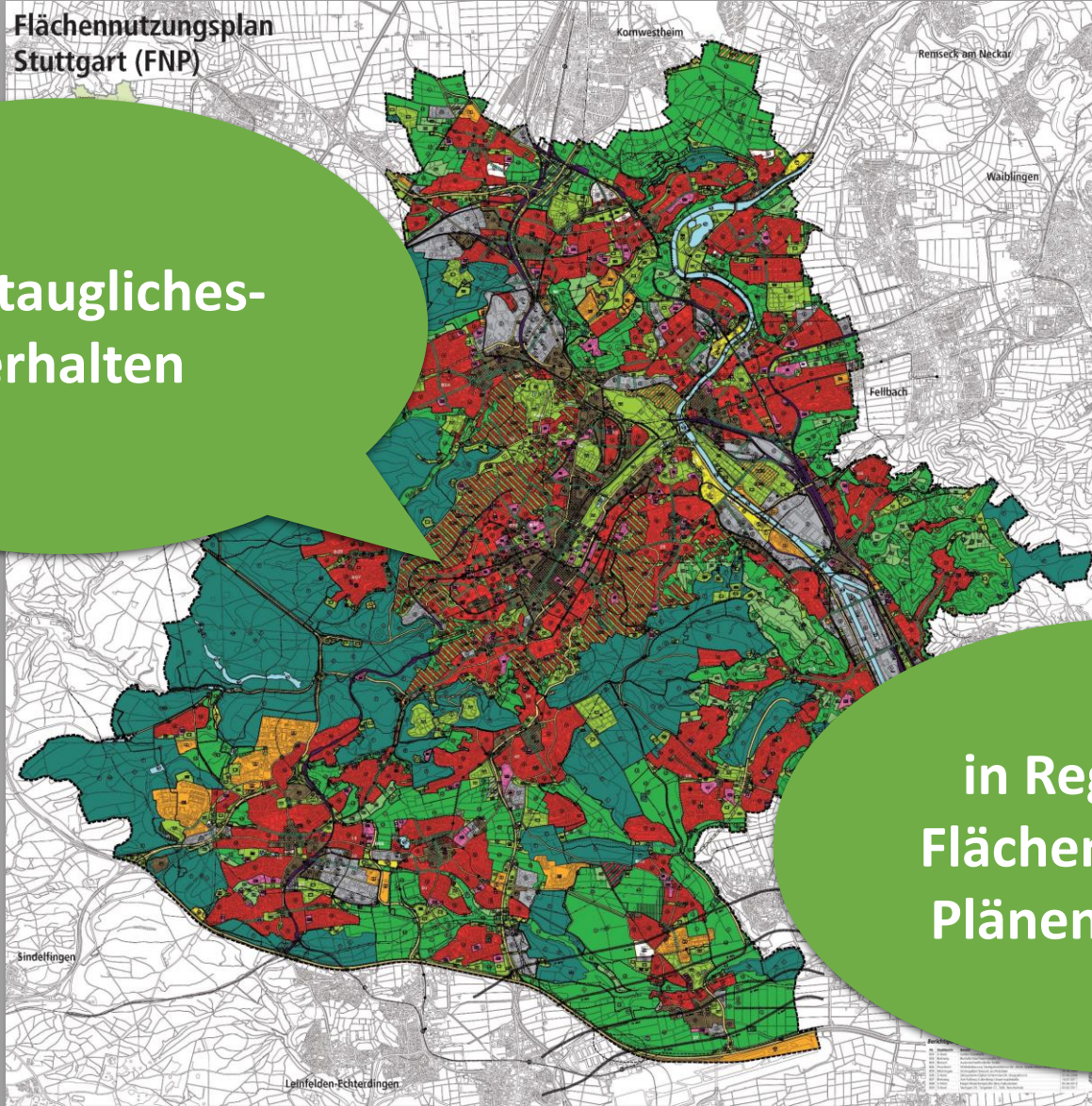
gewaschen



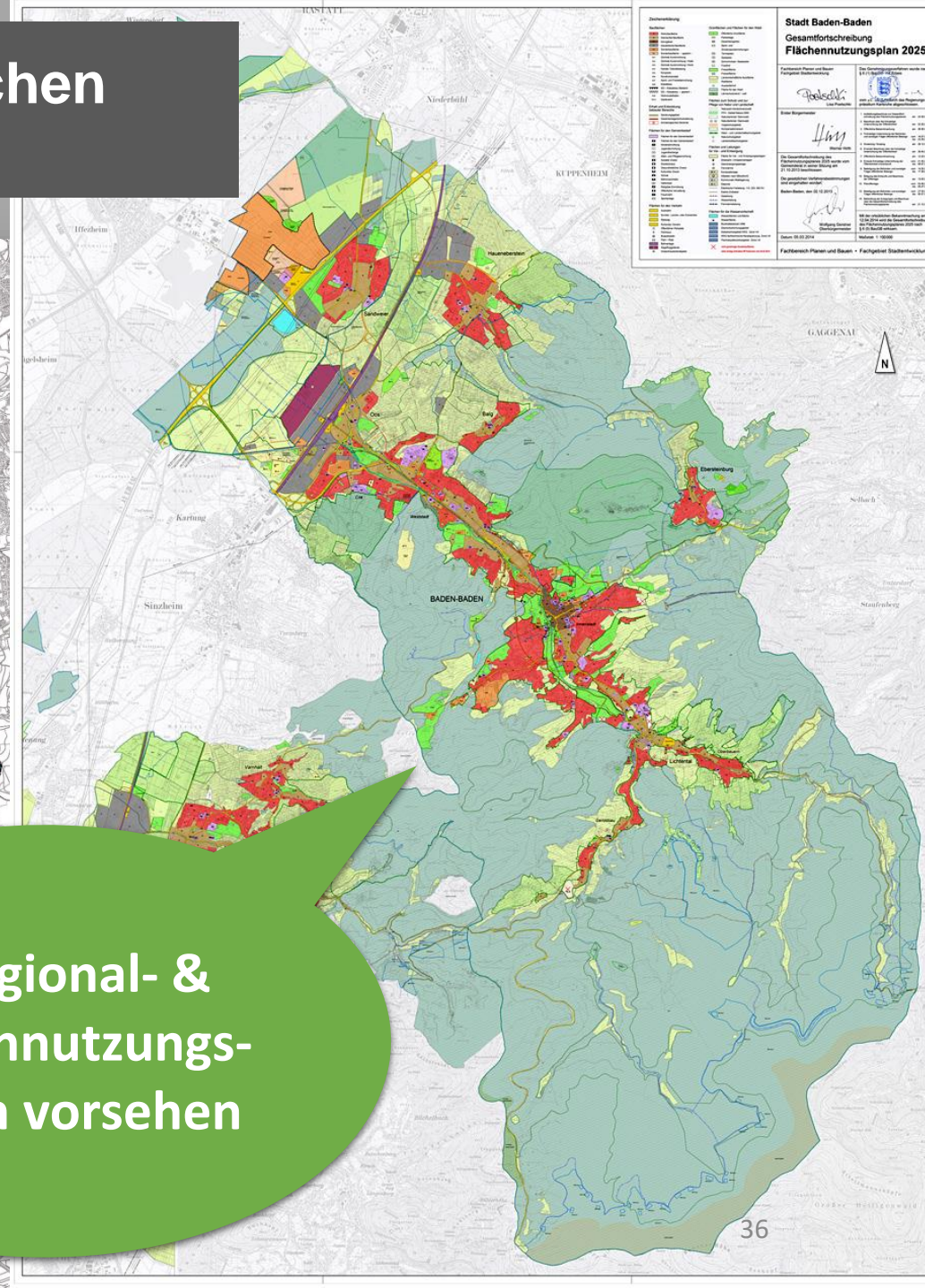
# Kreislaufwirtschaft benötigt Aufbereitungsflächen möglichst nah am Ort des Anfalls

Flächennutzungsplan  
Stuttgart (FNP)

Enkeltaugliches-  
Verhalten



in Regional- &  
Flächennutzungs-  
Plänen vorsehen



**aktiver Umweltschutz  
durch einen „fast“ autarken Betrieb**

**PV-Anlagen mit über  
600kWp Leistung**

**Rückhaltebecken &  
Erdtanks mit über  
2,6 Mio. Liter Regenwasser**

**Holzhackschnitzel-  
Heizung**



# Fazit

- **Kreislaufwirtschaft (ortsnahe Aufbereitung u. Wiederverwertung):**  
Jährlich könnten bundesweit  $\geq 100$  Mio. LKW-Kilometer und  $\geq 300.000$  Tonnen  $\text{CO}_2$  vermieden werden.  
+ die  **$\text{CO}_2$ -Einsparung** bei der Aufbereitung  
Ein wichtiger Beitrag zum Erreichen der **Klimaschutzziele!**
- **RC-Baustoffe können & sollen die Primär-Baustoffe schonen (Ressourcenschonung bedeutet auch weniger Landschaftsverbrauch). Der Löwenanteil der Schüttgüter besteht auch zukünftig aus Primärbaustoffen** → jährlicher Bedarf liegt bei  $\geq 500$  Mio. Tonnen  
→ man sollte die **Möglichkeiten** der Substitution durch Qualitäts-RC-Baustoffe **ausschöpfen!**
- RC-Gesteinskörnung für **R-Beton** ist bei entsprechender Qualität ein **vollwertiges Substitut** für Primärgestein (Qualität ist entscheidend!)  
Große Mengen **Beton- & Bauschutt** können so hochwertig verwertet werden  
Große Mengen **Beton-Sand 0/2 können zusätzlich ab 2023** hochwertig verwertet werden und den knappen Primärbaustoff Sand deutlich schonen
- Sorgfältiges Arbeiten beim Rückbau von Gebäuden ist Grundvoraussetzung für gute **Qualitäts-RC-Baustoffe** → **doppelter Aufbereitungsprozess**
- **Einsatzmöglichkeiten** für NKA-Materialien steigern – Potenzial:  
 $\geq 50$  Mio. t **Wiederverwertung / Jahr** Stein & Sand ein 2. Leben geben →
- **STEIN** bleibt **STEIN (Cradle2Cradle)**

## Das sollte uns zu denken geben ...

„Earth Overshoot Day“ → Welterschöpfungstag\* immer früher!

1971 → 20. Dezember

1991 → 10. Oktober

2011 → 04. August

2021 → 29. Juli

2022 → 27. Juli



\* An diesem Tag sind alle Ressourcen verbraucht, welche die Erde in dem betreffenden Jahr ersetzen könnte!

**in Deutschland bereits im Mai (03.05.22)**



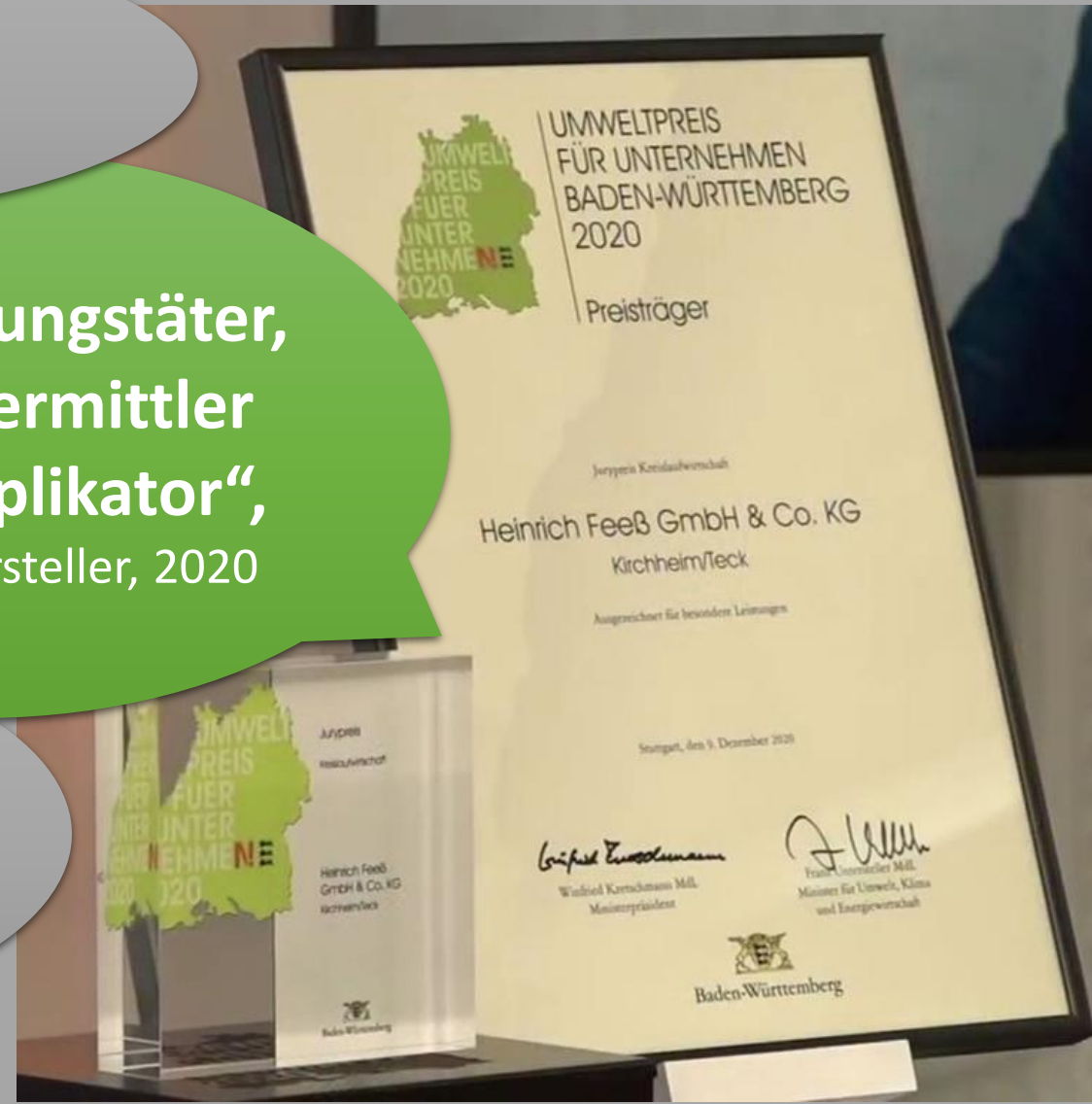
Wenn alle so Leben würden, wie wir Deutschen, wären 3 Erden nötig, um die Ressourcen abzudecken! Quelle: [Global Footprint Network](https://www.globalfootprintnetwork.org/)

# Klimaschutz nicht nur fordern, sondern auch umsetzen Dafür ist mehr aktive Kreislaufwirtschaft notwendig

Ängste und Vorbehalte durch  
Projekte, Aufklärung und  
Weiterbildung abbauen

“Überzeugungstäter,  
Wissensvermittler  
und Multiplikator“,  
UM-BW Untersteller, 2020

Vertrauen schaffen  
bei zukünftigen  
Entscheidern





# Zukunft erleben im K<sup>3</sup>

Kompetenzzentrum Kreislaufwirtschaft Kirchheim/T.



Zentrale Aufgabe:  
Vertrauen schaffen bei  
zukünftigen Entscheidern  
für mehr  
Kreislaufwirtschaft durch  
Wissensvermittlung!

Vorbehalte  
(„gschmäcke“)  
gegen das Wort  
„RECYCLING“  
abbauen!



Wenn der Eisbär einsam auf der Scholle treibt und vorwurfsvoll den Blick hebt, fällt es uns wieder ein:  
Wir wollten doch etwas gegen den Klimawandel tun!  
Nur was?

**feess**

7  
1951  
2021  
JAHRE

Kampf gegen den  
Klimawandel, wir brauchen  
mehr Kreislaufwirtschaft!  
Es ist noch Luft nach oben

Es gibt  
*Macher – Mitmacher – Miesmacher*  
„Ich wünsche mir mehr *Macher!*“

Vielen Dank



Walter Feeß

Heinrich Feeß GmbH & Co. KG  
Heinkelstraße 2  
73230 Kirchheim unter Teck  
07021 9859-8  
info@feess.de  
www.feess.de

DBU  Deutscher  
Umweltpreis



UMWELTPREIS  
FÜR UNTERNEHMEN  
BADEN-WÜRTTEMBERG  
2020

Jurypreis  
Kreislaufwirtschaft