

ZELL CHEMING

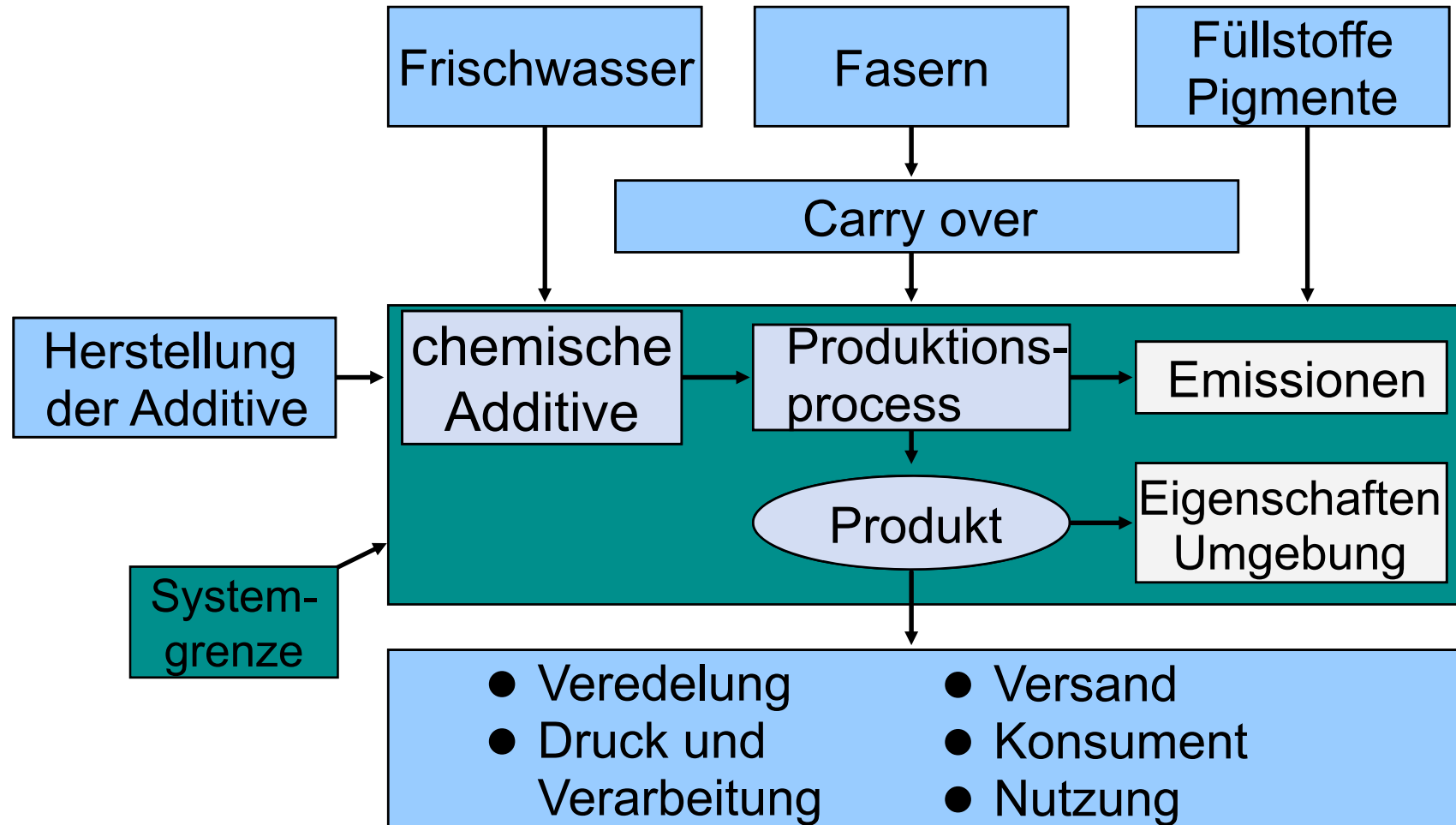
Der Verbleib von chemischen Additiven

Beschreibung einer Methodik und Systematik zur
Evaluierung von Produktionsprozessen

Fachauschuss CHAD

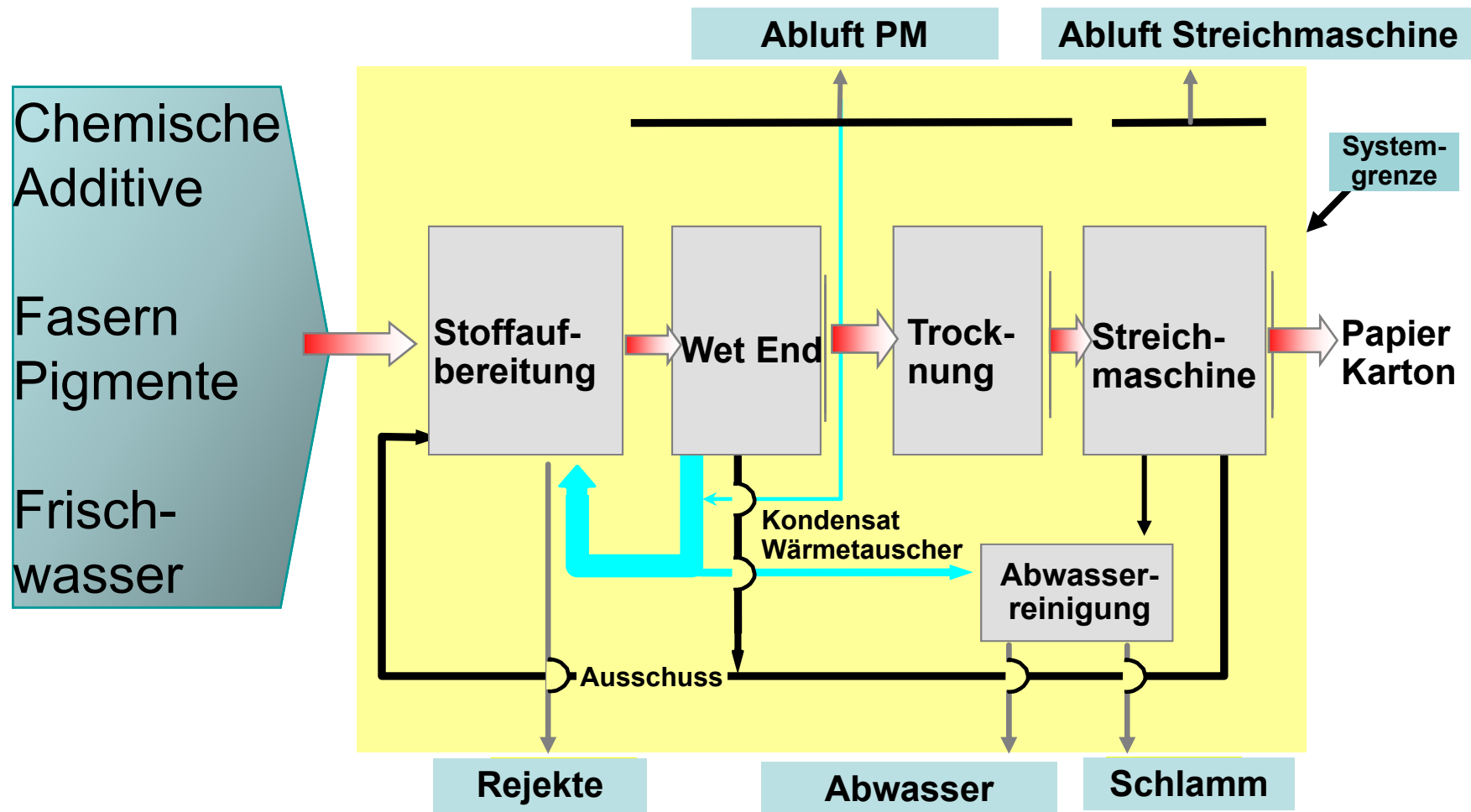
Authors: Belle, J.. Götz, B.

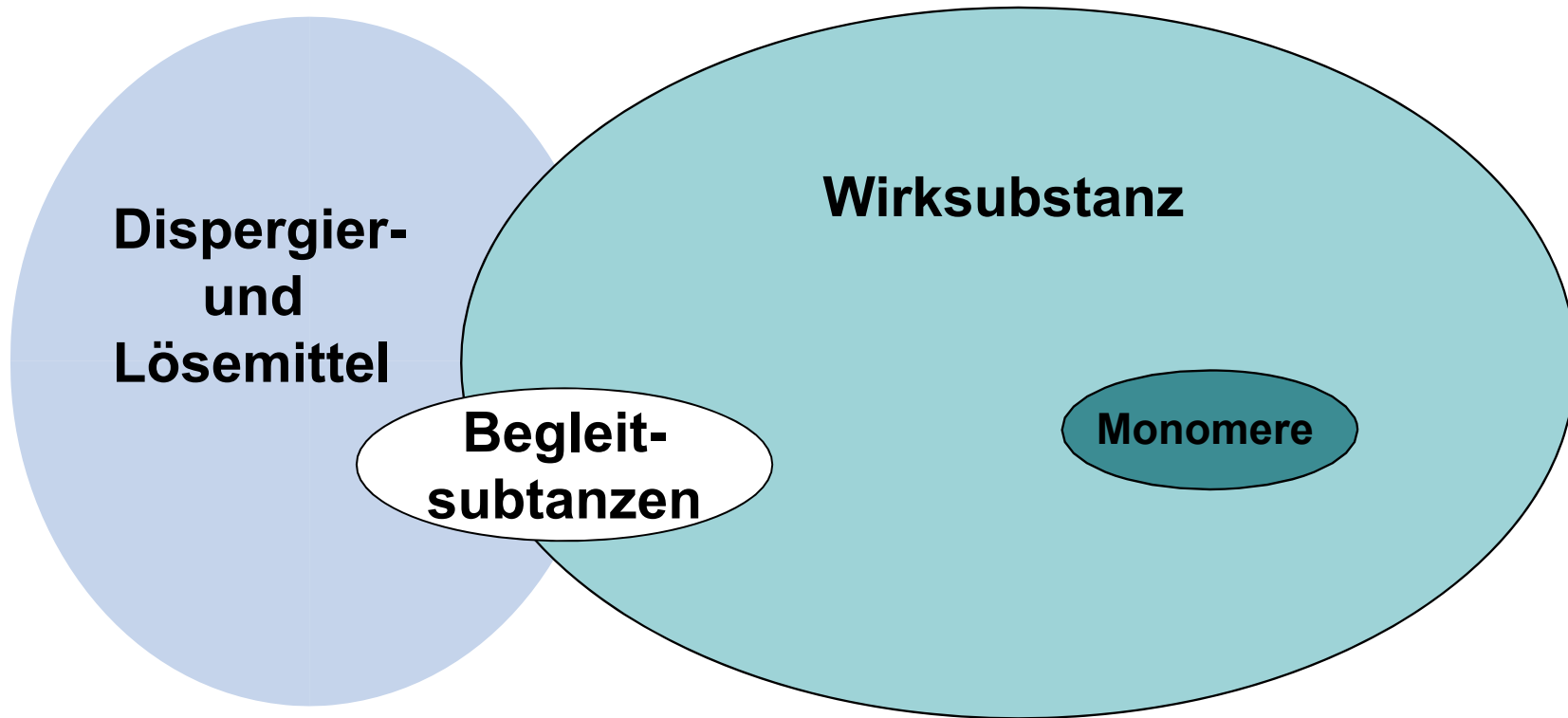
Wasserkreisläufe in der Papiererzeugung
München, 21.+ 22.5.2014



Vereinfachtes Blockdiagramm einer Papierfabrik

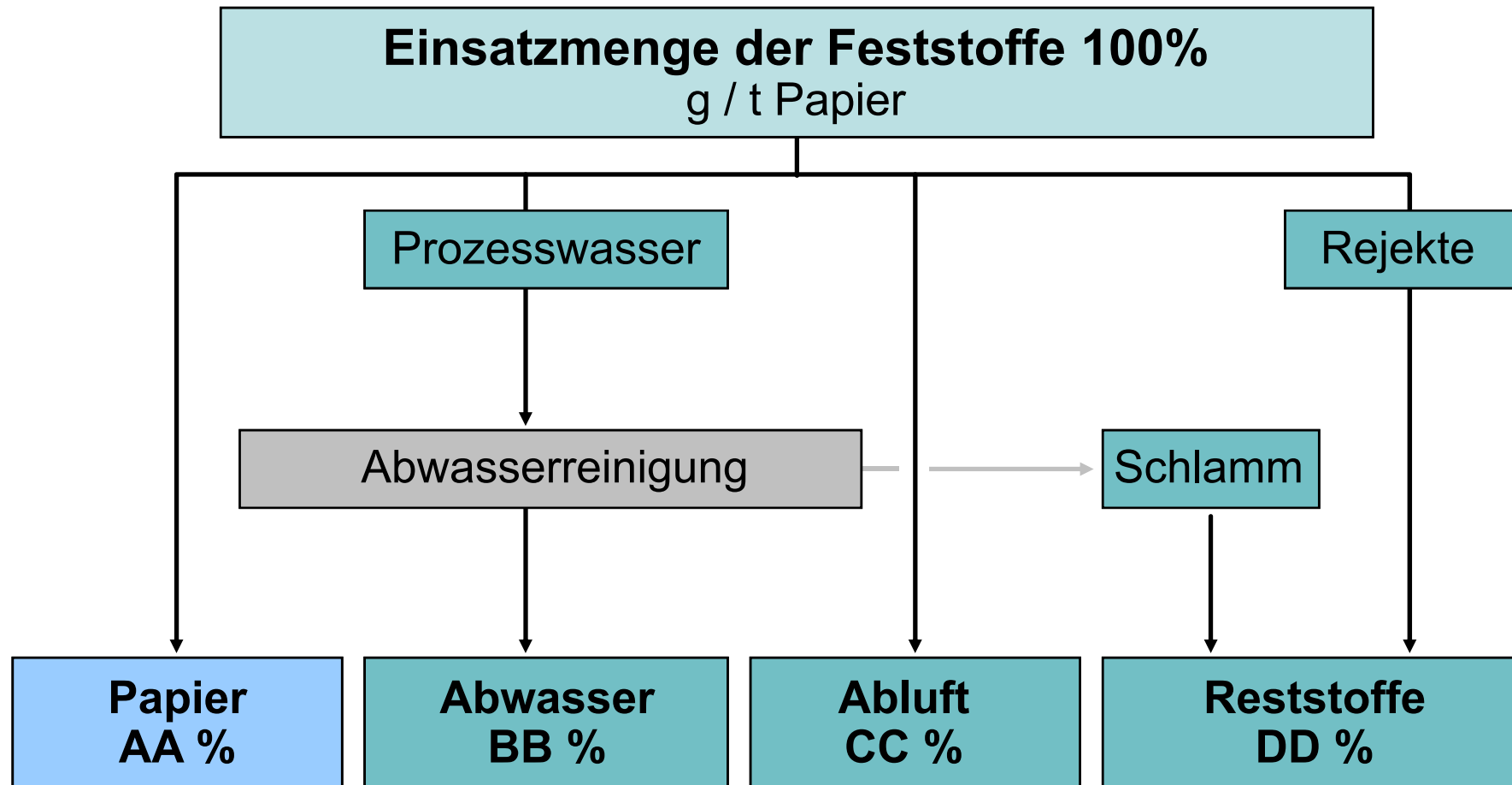
CHAD





Massenbilanz chemischer Additive in ökologisch relevanten Prozessabschnitten

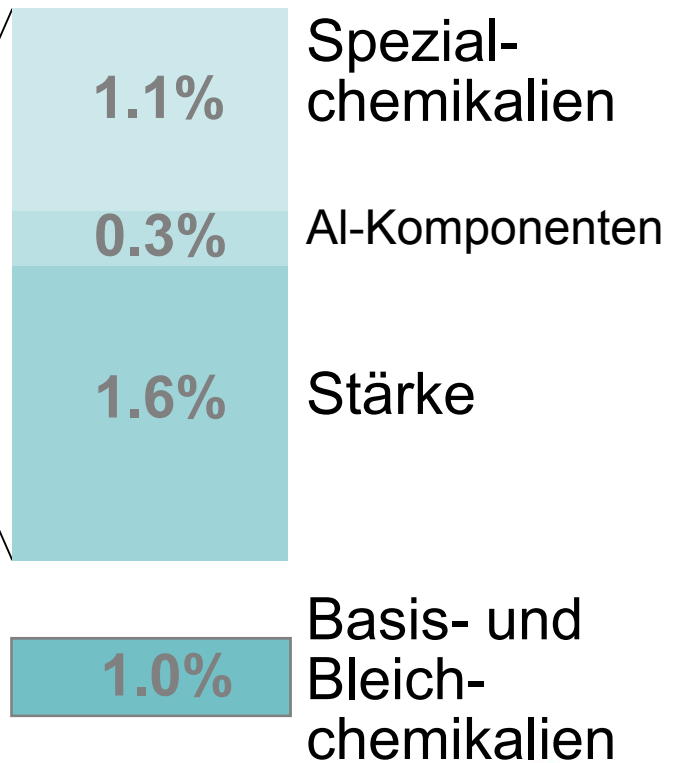
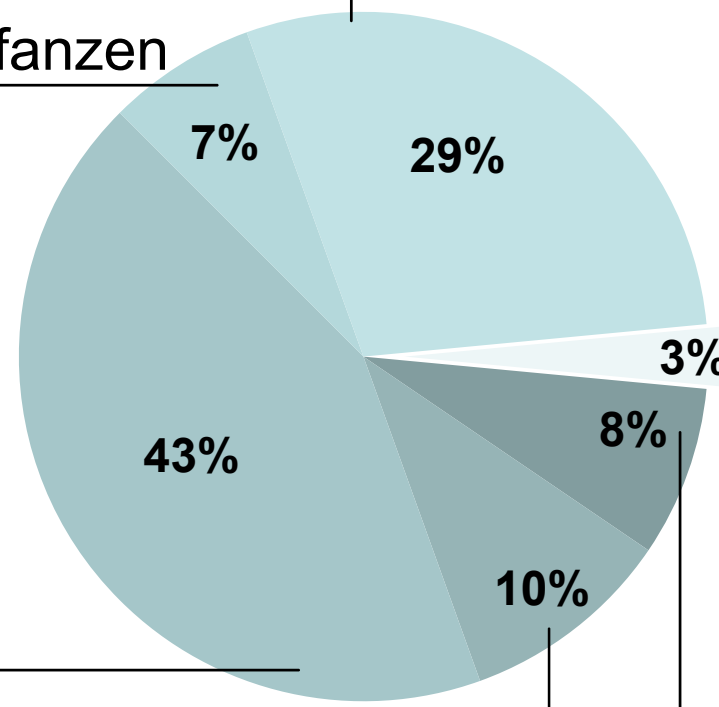
CHAD



Zellstoff: Holz

Zellstoff:
Einjahrespflanzen

Chemische Additive



Recycling-Papier

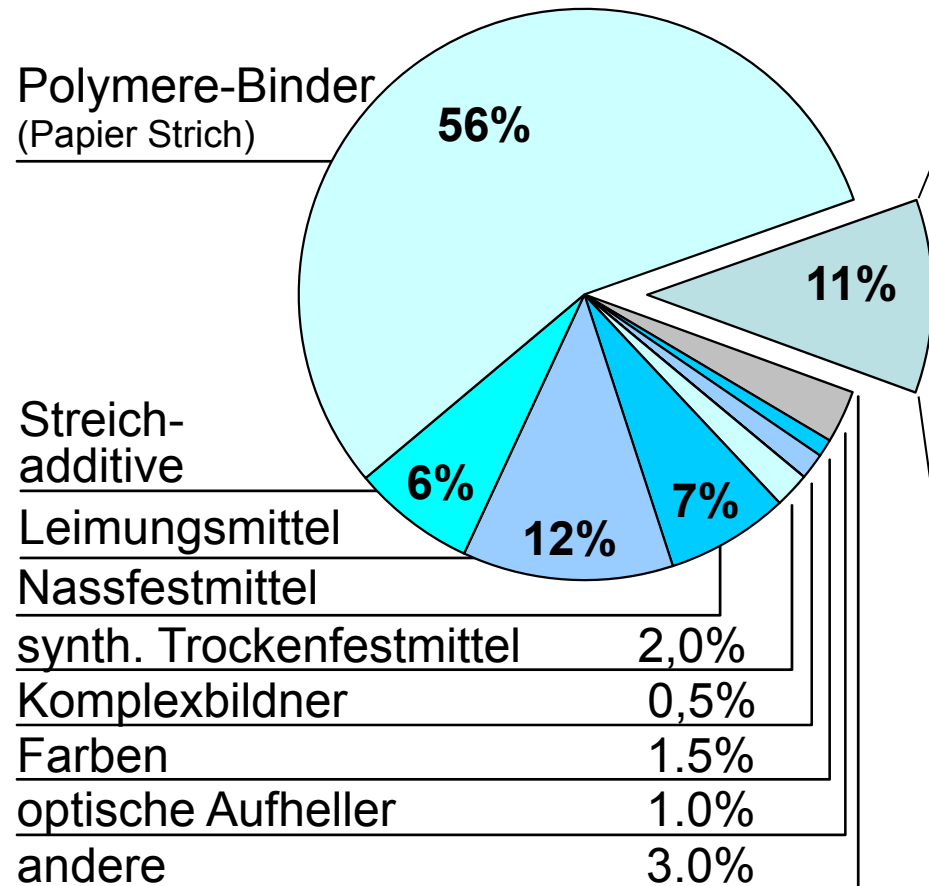
Holzstoff

Füllstoffe / Streichpigmente

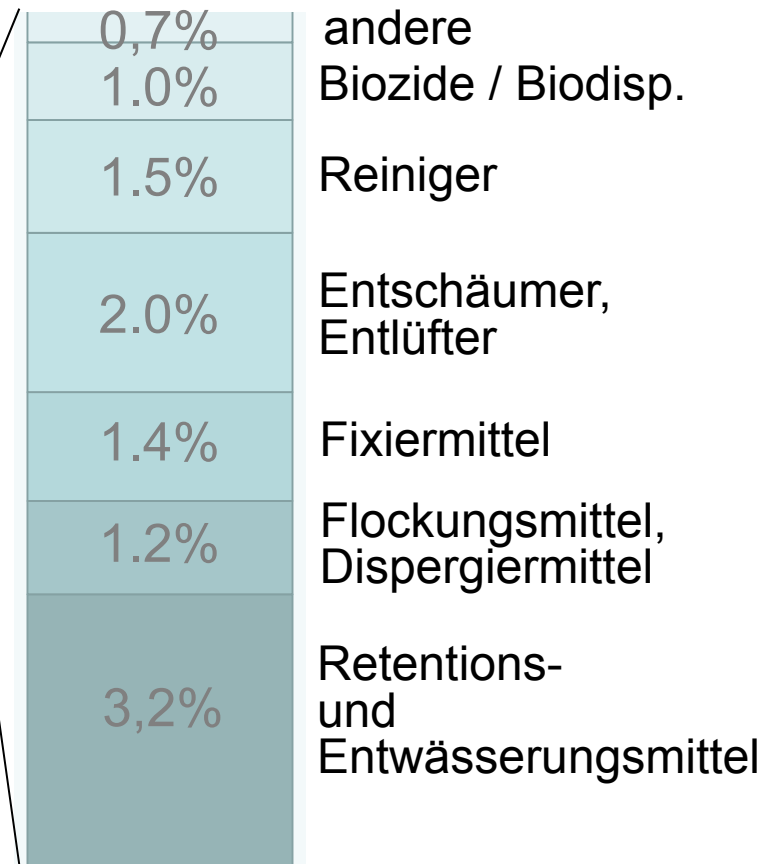
Weltweite Papier & Karton Produktion 2010: 395 mio t (CEPI 2012)



funktionelle Chemikalien



Processchemikalien



Total Volume 1.1% dry substance based on global P&B production



Prozesschemikalien	Funktionelle Chemikalien
Retentions- und Entwässerungsmittel	Leimungsmittel
Fixiermittel	Nassfestmittel (Harze und Vernetzer)
Flockungs- und Dispergiermittel	Trockenverfestiger, Stärke
Entschäumer, Entlüfter	Farbstoffe, optischer Aufheller
Biozide, Biodispergatoren	Streichfarbenbinder Streichfarbenadditive
Komplexbildner, Dispergiermittel Andere	Komplexbildner Andere



Anwendungsbeispiel:

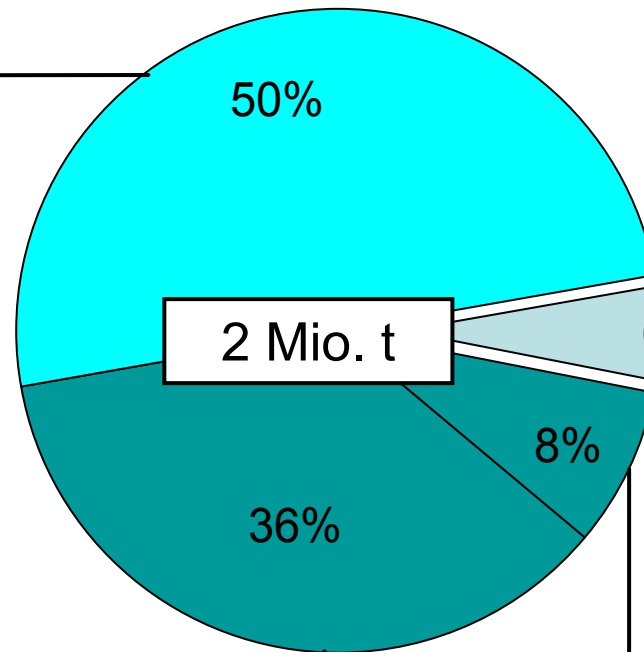
Retentionsmittel:
Polyacrylamid

Retentionsmittel nach chemischen Klassen

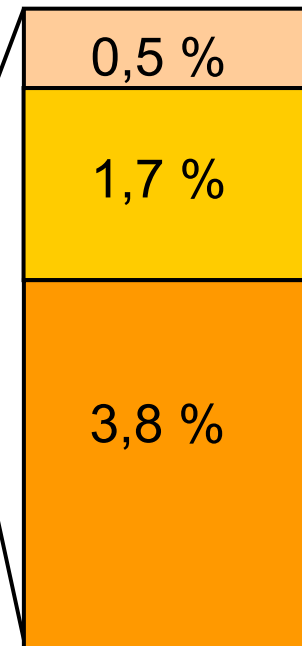
CHAD

Mengen-Anteile (Trockensubstanz) am Weltverbrauch 2001

Aluminium-
verbindungen



Synth. Polymere



Sonstige

PEI

PAM

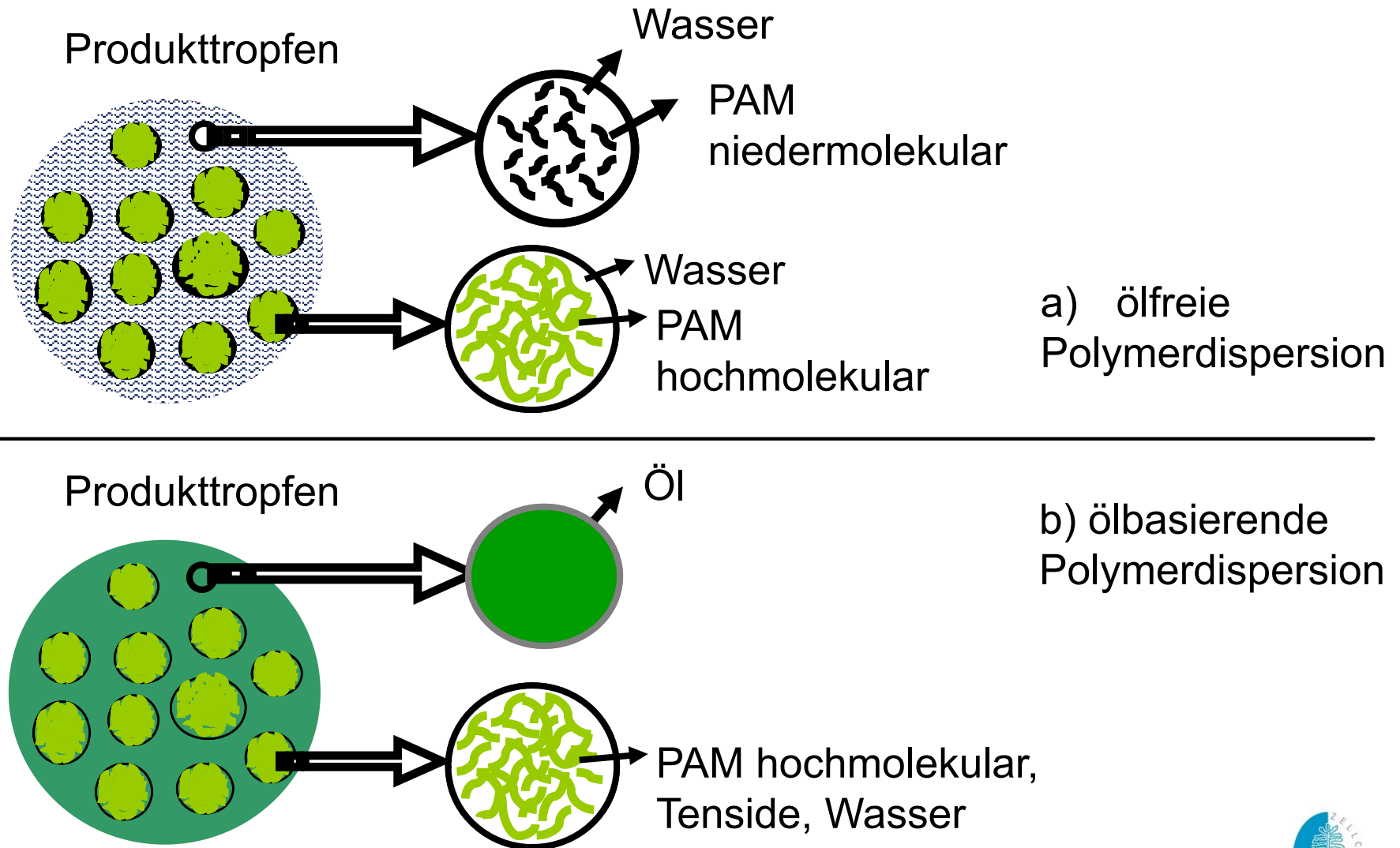
kationische Stärke

anorganische Partikel



Zusammensetzung eines flüssigen Retentionsmittels auf Basis Polyacrylamid

CHAD



- Erhöhung der Faser- und Füllstoffretention
- Entlastung des Kreislaufwassers
- Steigerung der Entwässerung (Sieb & Nasspresse)
- Energieeinsparung beim Trocknen / Produktivität
- Beeinflussung der Formation / Papierqualität
- Unterstützung anderer Additive
- Geringere Ablagerungstendenz

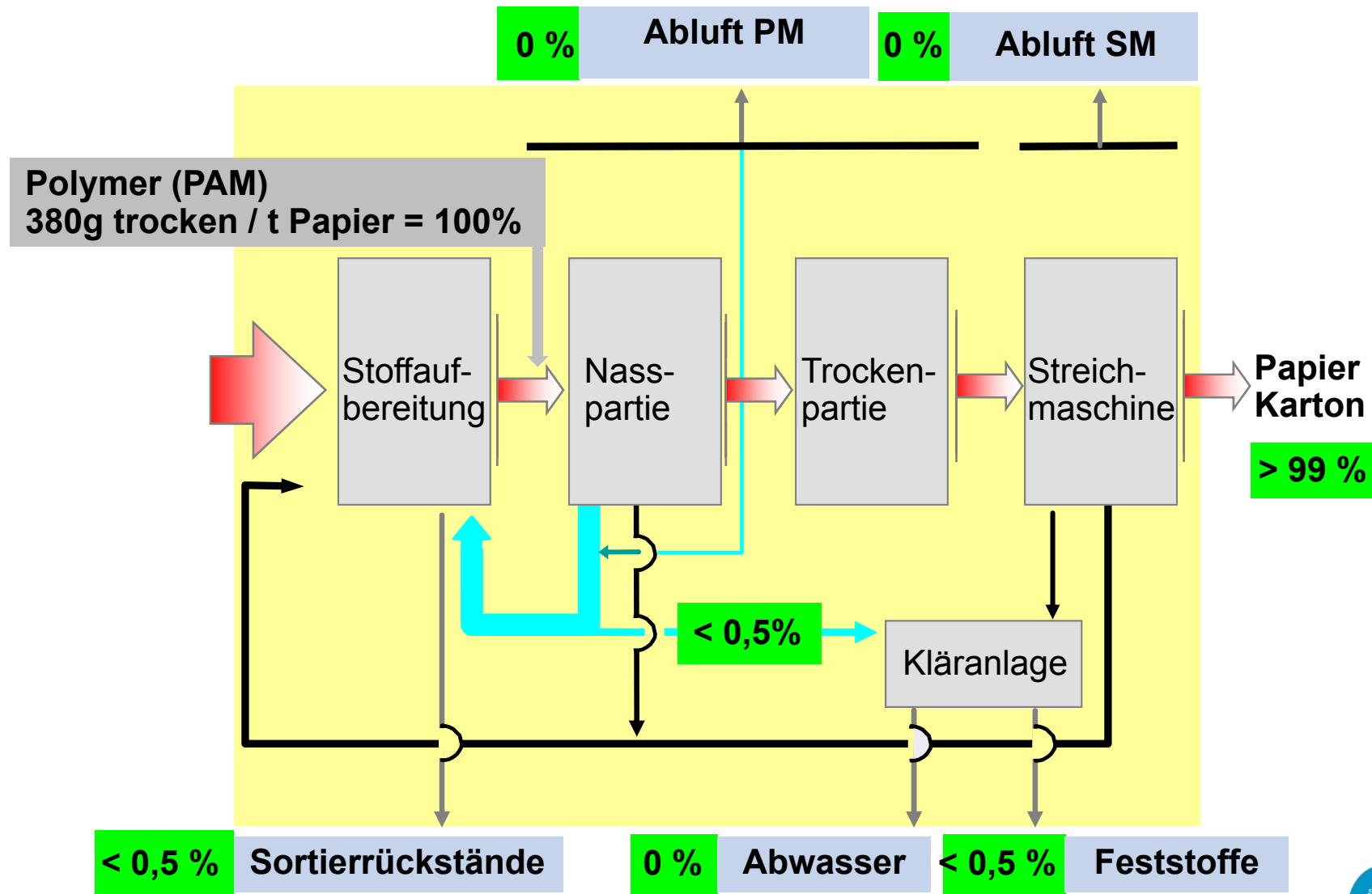


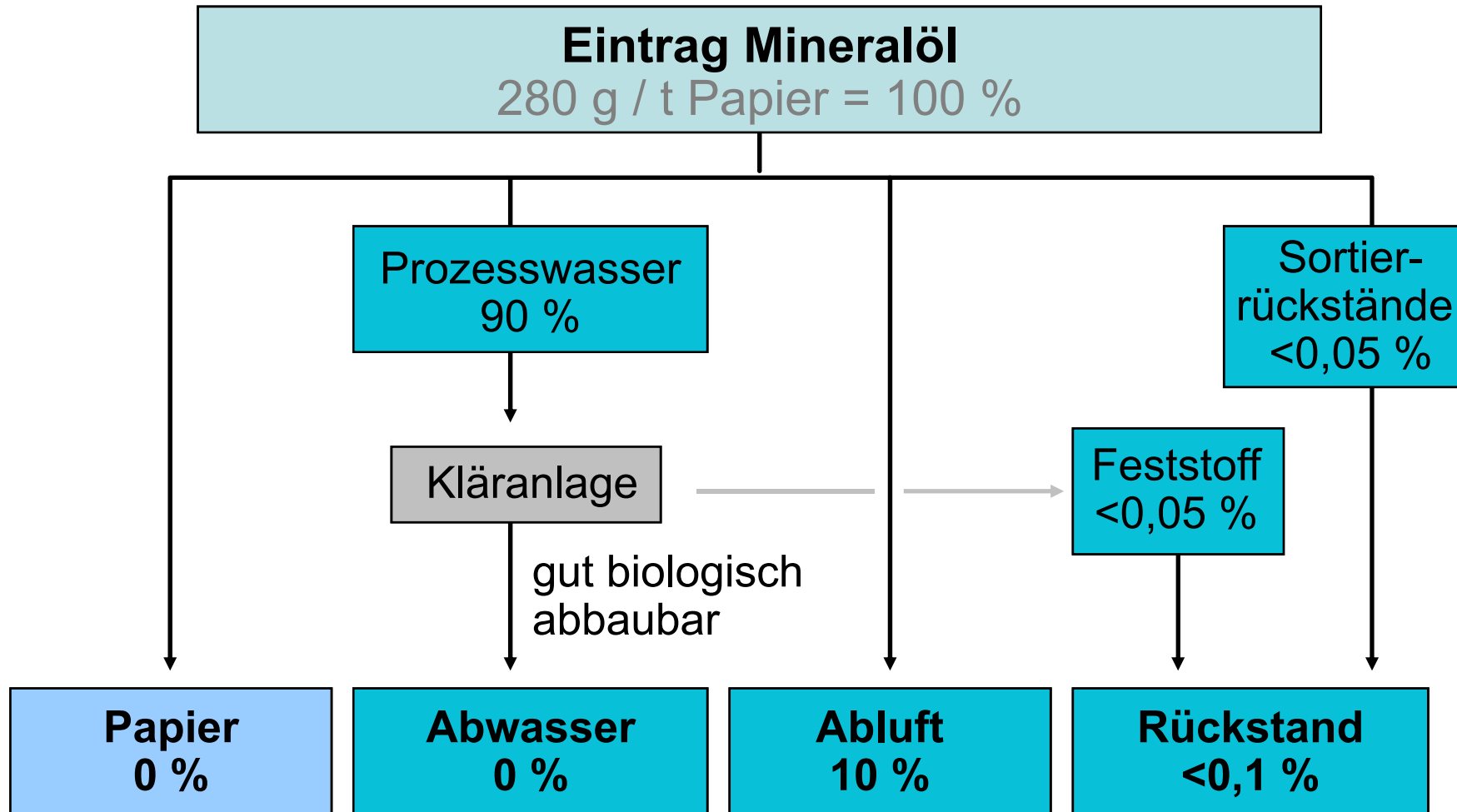
- 1 kg Retentionsmittel (Handelsware) / t Papier
- 10 l/kg spezifischer Wasserverbrauch
- PAM verbleibt zu >99% auf den Fasern
- Tensid- und Ölkomponente haben keine Faseraffinität
- In der Trockenpartie wird die Ölkomponente mit dem Wasserdampf ausgetragen

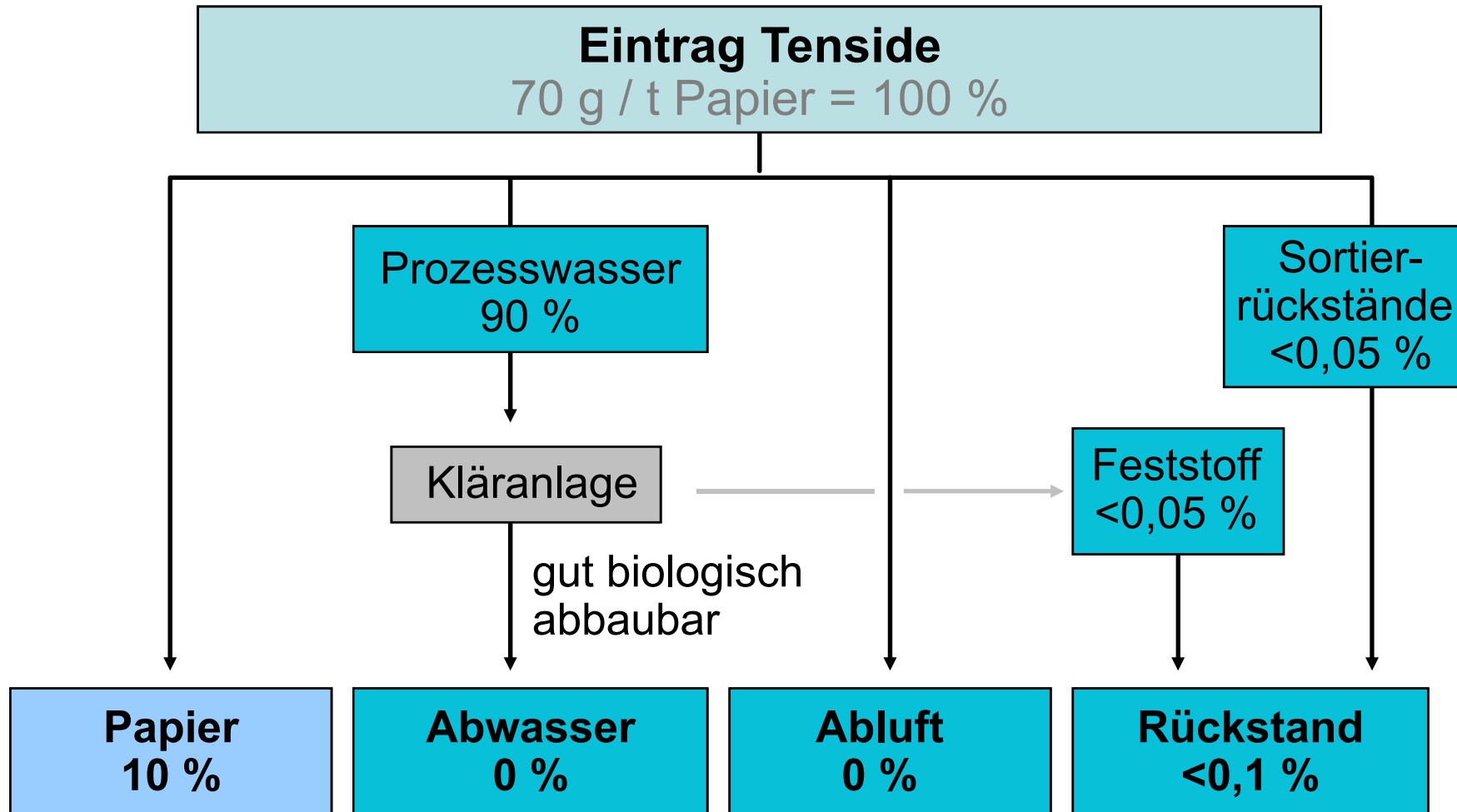
Chemische Additive im Produktionsprozess

CHAD

PAM als Retentionsmittel







Massenbilanz PAM-Retentionsmittel Emulsionsbasis

CHAD

Substanzkonzentrationen in den Emissionspfaden (theoretisch)

(1,0 kg PAM Emulsion / t Papier;
20 t Papier / 200 m³ Abwasser / 120000 m³ Abluft pro Stunde)

Substanz	Papier <i>[ppm]</i>	Abluft <i>[ppm]</i>	Abwasser (incl. Feststoffe) <i>[ppm]</i>
Polymer	376	0	0,2
Öl (C ₁₆ -Alkan)	0	3	23
Tensid	7	0	6

Bei den durchgeführten Praxismessungen wurden im Mittel
nur 10% der theoretischen Werte gefunden !



Jährliche Komponentenemissionen eines Polyacrylamids auf Emulsionsbasis durch eine Papierfabrik

CHAD

Produktion 400.000 t/a; spezifischer Wasserverbrauch 10 l/kg;
Dosierung 1 kg Handelsware / t Papier

Emissionspfad	PAM [t/a]	Öl (C ₁₆ -Alkan) [t/a]	Tensid [t/a]
Papier	150,5	0	2,8
Sortierabfälle	0,76	0,05	0,014
Feststoffe (im Abwasser)	0,76	0,05	0,014
Abwasser (vor der Kläranlage)	0	93,5	25,2
Abluft	0	10,4	0

Im Produkt enthaltenes Wasser ist in der Tabelle nicht berücksichtigt



-
- Acrylamid ist nicht faseraffin.
 - Im diskutierten Praxisfall ergibt sich eine rechnerische Konzentration von Acrylamid:
 - im Wasserkreislauf maximal 10 ppb
 - in der Abluft maximal 1 ppb
(weit unterhalb der TRK nach TRGS 900)

Der analytische Nachweis dieser Konzentrationen ist (in diesem System) bisher nicht möglich.

- Die in Lebensmitteln gefundenen Konzentrationen an Acrylamid lagen bis 5.000 ppb

-
- Der Einsatz von Polyacrylamiden in der Papierproduktion entspricht seit vielen Jahren dem Stand von Wissenschaft und Technik.
 - Die entstehenden Frachten im Abwasserpfad können in einer biologischen Kläranlage abgebaut bzw. eliminiert werden.
 - Der Einsatz von Polyacrylamiden als Retentionsmittel trägt zur Umweltverträglichkeit der Papierherstellung bei.

Auhorn, W., J. Belle, A. N. Geller, T. Gliese, K. Goebel, B. Götz, A. Gürtler, U. Hamm, W. Kamutzki, S. Kleemann, M. Köcher and U. Künzel (2008). Chemical Additives for the Production of Pulp & Paper. Frankfurt am Main, Deutscher Fachverlag GmbH.

Belle, J., A. N. Geller and B. Götz (2008). Systematic Approach. Chemical Additives for the Production of Pulp & Paper. Z. T. C. C. A. (CHAD)". Frankfurt am Main, Deutscher Fachverlag GmbH: 33-44.

Pelzer, R. (2008). Polyacrylamides (PAM) as Retention Aids. Chemical Additives for the Production of Pulp & Paper. Z. T. C. C. A. (CHAD)". Frankfurt am Main, Deutscher Fachverlag GmbH: 139-152.

Kilby, E. and A. Crevecoeur (2012). Key Statistics European Pulp and Paper Industry. Internet. CEPI. Brussels, Conferderation of European Paper Industry.

